

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-059459

(43)Date of publication of application : 25.02.2000

(51)Int.Cl.

H04L 29/06
H04L 12/40
H04N 5/00
H04N 7/173

(21)Application number : 10-226966

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 11.08.1998

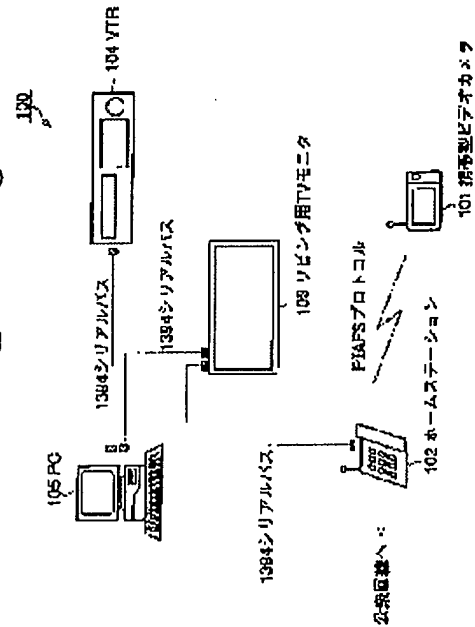
(72)Inventor : SUDA HIROSHI
SUZUKI YASUTOMO

(54) DATA COMMUNICATION DEVICE, DATA COMMUNICATION SYSTEM, DATA COMMUNICATION METHOD, AND STORAGE MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data communication system in which data are communicable efficiently among devices that conduct data communication by using different protocols.

SOLUTION: A data communication device (home station) 102, placed between a 1st device 101 that conducts data transmission reception in compliance with a 1st protocol (PIAFS protocol) by a radio wave and 2nd devices 103-105 in compliance with a 2nd protocol (protocol in compliance with the IEEE 1394 protocol) and connecting to a bus (home bus) converts the data format sent from the 1st device 101 into a format which is in compliance with the 2nd protocol and transmits the data to the 2nd devices 103-105 via the bus.



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第 1 の機器と、第 2 のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第 2 の機器との間でデータ通信するためのデータ通信装置であって、上記第 1 のプロトコルに従ったデータと、上記第 2 のプロトコルに従ったデータとの間でフォーマット変換する変換手段を備えることを特徴とするデータ通信装置。

【請求項 2】 上記第 1 のプロトコルは、PIAFS プロトコルであり、上記第 2 のプロトコルは、IEEE 1394 規格のプロトコルであることを特徴とする請求項 1 記載のデータ通信装置。

【請求項 3】 上記変換手段は、送信側機器のプロトコルに従ったパケットデータを、受信側機器のプロトコルに従ったパケットデータに変換することを特徴とする請求項 1 記載のデータ通信装置。

【請求項 4】 上記変換手段は、記録フォーマット及び圧縮フォーマットの少なくとも何れかをも変換することを特徴とする請求項 1 記載のデータ通信装置。

【請求項 5】 上記データ送受信の対象となるデータは、映像データを含み、

第 1 及び第 2 の機器は各々、撮像機能、映像再生機能、映像記録機能、及び映像表示機能の少なくとも何れかの機能を有することを特徴とする請求項 1 記載のデータ通信装置。

【請求項 6】 上記第 1 の機器で無線送信されるデータは、上記第 2 の機能の動作を制御するための制御データを含むことを特徴とする請求項 1 記載のデータ通信装置。

【請求項 7】 第 1 のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第 1 の機器と、第 2 のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第 2 の機器と、上記第 1 の機器と上記第 2 の機器間でのデータ通信を行うためのデータ通信装置を含むデータ通信システムであって、上記データ通信装置は、請求項 1 ～ 6 の何れかに記載のデータ通信装置であることを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 8】 データの無線送信を行う第 1 の機器と、該第 1 の機器から無線送信されてきたデータを受信するホームステーションと、該ホームステーションにホームバスにより接続された第 2 の機器とを含むデータ通信システムであって、上記ホームステーションは、上記第 1 の機器から無線送信されてきたデータを、上記ホームバスに適合するようにフォーマット変換して上記第 2 の機器に対して送信することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 9】 データ送受信を無線で行う第 1 の機器と、ホームバスを介してのデータ送受信を行う第 2 の機器と、上記第 1 の機器と無線でのデータ送受信を行うと

共に上記第 2 の機器と上記ホームバスを介してのデータ送受信を行うホームステーションとを含むデータ通信システムであって、

上記ホームステーションは、上記第 1 の機器にて無線で送受信されるデータと、上記第 2 の機器にて上記ホームバスを介して送受信されるデータとの間でフォーマット変換することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 10】 上記第 1 及び第 2 の機器は各々、撮像機能、映像記録機能、映像再生機能、及び映像表示機能の少なくとも何れかの機能を有することを特徴とする請求項 8 又は 9 記載のデータ通信システム。

【請求項 11】 無線電話機器と、該無線電話機器と無線データの送受信を行うホームステーションと、該ホームステーションとホームバスにより接続され該ホームバス上の機器制御データに従って制御される被制御機器とを含むデータ通信システムであって、上記ホームステーションは、上記無線データに含まれる機器制御データと、上記ホームバス上の機器制御データとの間でフォーマット変換することを特徴とするデータ通信システム。

【請求項 12】 上記無線電話機は、無線送信する上記機器制御データに対応して画面の切り換えが可能な操作パネルを備えることを特徴とする請求項 11 記載のデータ通信システム。

【請求項 13】 上記無線伝送は、PIAFS プロトコルによるデータ伝送にて行われ、上記ホームバスを介しての伝送は、IEEE 1394 規格のプロトコルによるデータ伝送にて行われ、上記ホームステーションは、各々のプロトコルのパケットデータの中のデータを載せかえることで、上記フォーマット変換を行うことを特徴とする請求項 8、9、11 の何れかに記載のデータ通信システム。

【請求項 14】 上記ホームステーションは、記録フォーマットと圧縮フォーマットの少なくとも何れかをも変換することを特徴とする請求項 13 記載のデータ通信システム。

【請求項 15】 第 1 のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第 1 の機器と、第 2 のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第 2 の機器との間でデータ通信するためのデータ通信方法であって、上記第 1 のプロトコルに従ったデータと、上記第 2 のプロトコルに従ったデータとの間でフォーマット変換する変換ステップを含むことを特徴とするデータ通信方法。

【請求項 16】 上記第 1 のプロトコルは、PIAFS プロトコルであり、上記第 2 のプロトコルは、IEEE 1394 規格のプロトコルであることを特徴とする請求項 15 記載のデータ通信方法。

【請求項 17】 上記変換ステップは、送信側機器のプロトコルに従ったパケットデータを、受信側機器のプロ

3

トコルに従ったパケットデータに変換するステップを含むことを特徴とする請求項 15 記載のデータ通信方法。

【請求項 18】 上記変換ステップは、記録フォーマット及び圧縮フォーマットの少なくとも何れかをも変換するステップを含むことを特徴とする請求項 15 記載のデータ通信方法。

【請求項 19】 上記データ送受信の対象となるデータは、映像データを含み、

第 1 及び第 2 の機器は各々、撮像機能、映像再生機能、映像記録機能、及び映像表示機能の少なくとも何れかの機能を有することを特徴とする請求項 15 記載のデータ通信方法。

【請求項 20】 上記第 1 の機器で無線送信されるデータは、上記第 2 の機能の動作を制御するための制御データを含むことを特徴とする請求項 15 記載のデータ通信方法。

【請求項 21】 第 1 のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第 1 の機器と、第 2 のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第 2 の機器との間でデータ通信するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であって、上記処理ステップは、請求項 15 ～ 20 の何れかに記載のデータ通信方法のステップを含むことを特徴とする記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば、制御信号とデータを混在させての通信が可能な通信制御バスを用いて複数の電子機器間を接続し、各機器間でデータ通信を行うシステムに適用されるデータ通信装置、データ通信システム、データ通信方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、家庭内の様々な電子機器（以下、単に「機器」或いは「ノード」とも言う）を接続するホームバスシステムが採用されつつある。このホームバスシステムでは、例えば、家庭内のテレビジョン（TV）機器やステレオ等のオーディオ・ビジュアル機器、冷蔵庫や電子レンジ等の台所機器、さらには風呂やドアホン等の住宅設備機器を接続し、これらの機器間での情報通信を行うことで、家庭内の各機器を互いに連携して制御することができるようになされている。

【0003】一方、屋外では、公衆回線を用いたデータ通信システムも一般化してきている。特に、有線の ISDN デジタル回線や、無線の PHS 上に展開された P I A F S 通信等により、家庭やオフィスに限らず、どこにいてもデータ通信を行うことが可能になってきている。さらに、PHS は、内線モードと公衆モードがあり、家庭内では、内線モードを用いることで課金される

4

こと無く通信ができ（デジタル式のコードレスの子機としての機能）、屋外では、公衆モードを用いることで公衆回線に直接通信する（簡易型デジタル携帯電話としての機能）ことが可能なシステムになされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したホームバスシステムのような従来のシステムでは、該システム特有のプロトコルによってデータ通信が行われていた。また、従来の ISDN 回線や P I A F S 通信についても、これら特有のプロトコルによってデータ通信が行われていた。このため、例えば、家庭内の機器と、屋外での機器（PHS 等）とでデータ通信することは非常に困難であった。このように、従来では、家庭内の機器と、オフィス内の機器と、屋外での機器とでは、データ通信のためのプロトコルが各々異なり、これら全ての機器間でのデータ通信を自由に行うことができなかった。

【0005】そこで、本発明は、上記の欠点を除去するために成されたもので、各々が異なる環境下に存在する機器同士であっても、効率的なデータ通信を自由に行うことが可能なデータ通信装置、データ通信システム、データ通信方法、及びそれを実施するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】斯かる目的下において、第 1 の発明は、第 1 のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第 1 の機器と、第 2 のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第 2 の機器との間でデータ通信するためのデータ通信装置であって、上記第 1 のプロトコルに従ったデータと、上記第 2 のプロトコルに従ったデータとの間でフォーマット変換する変換手段を備えることを特徴とする。

【0007】第 2 の発明は、上記第 1 の発明において、上記第 1 のプロトコルは、P I A F S プロトコルであり、上記第 2 のプロトコルは、IEEE 1394 規格のプロトコルであることを特徴とする。

【0008】第 3 の発明は、上記第 1 の発明において、上記変換手段は、送信側機器のプロトコルに従ったパケットデータを、受信側機器のプロトコルに従ったパケットデータに変換することを特徴とする。

【0009】第 4 の発明は、上記第 1 の発明において、上記変換手段は、記録フォーマット及び圧縮フォーマットの少なくとも何れかをも変換することを特徴とする。

【0010】第 5 の発明は、上記第 1 の発明において、上記データ送受信の対象となるデータは、映像データを含み、第 1 及び第 2 の機器は各々、撮像機能、映像再生機能、映像記録機能、及び映像表示機能の少なくとも何れかの機能を有することを特徴とする。

【0011】第 6 の発明は、上記第 1 の発明において、

5

上記第1の機器で無線送信されるデータは、上記第2の機能の動作を制御するための制御データを含むことを特徴とする。

【0012】第7の発明は、第1のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第1の機器と、第2のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第2の機器と、上記第1の機器と上記第2の機器間でのデータ通信を行うためのデータ通信装置とを含むデータ通信システムであって、上記データ通信装置は、請求項1～6の何れかに記載のデータ通信装置であることを特徴とする。

【0013】第8の発明は、データの無線送信を行う第1の機器と、該第1の機器から無線送信されてきたデータを受信するホームステーションと、該ホームステーションにホームバスにより接続された第2の機器とを含むデータ通信システムであって、上記ホームステーションは、上記第1の機器から無線送信されてきたデータを、上記ホームバスに適合するようにフォーマット変換して上記第2の機器に対して送信することを特徴とする。

【0014】第9の発明は、データ送受信を無線で行う第1の機器と、ホームバスを介してのデータ送受信を行う第2の機器と、上記第1の機器と無線でのデータ送受信を行うと共に上記第2の機器と上記ホームバスを介してのデータ送受信を行うホームステーションとを含むデータ通信システムであって、上記ホームステーションは、上記第1の機器にて無線で送受信されるデータと、上記第2の機器にて上記ホームバスを介して送受信されるデータとの間でフォーマット変換することを特徴とする。

【0015】第10の発明は、上記第8又は9の発明において、上記第1及び第2の機器は各々、撮像機能、映像記録機能、映像再生機能、及び映像表示機能の少なくとも何れかの機能を有することを特徴とする。

【0016】第11の発明は、無線電話機器と、該無線電話機器と無線データの送受信を行うホームステーションと、該ホームステーションとホームバスにより接続され該ホームバス上の機器制御データに従って制御される被制御機器とを含むデータ通信システムであって、上記ホームステーションは、上記無線データに含まれる機器制御データと、上記ホームバス上の機器制御データとの間でフォーマット変換することを特徴とする。

【0017】第12の発明は、上記第11の発明において、上記無線電話機は、無線送信する上記機器制御データに対応して画面の切り換えが可能な操作パネルを備えることを特徴とする。

【0018】第13の発明は、上記第8、9、11の何れかの発明において、上記無線伝送は、PIAFSプロトコルによるデータ伝送にて行われ、上記ホームバスを介しての伝送は、IEEE1394規格のプロトコルによるデータ伝送にて行われ、上記ホームステーション

6

は、各々のプロトコルのパケットデータの中のデータを載せかえることで、上記フォーマット変換を行うことを特徴とする。

【0019】第14の発明は、上記第13の発明において、上記ホームステーションは、記録フォーマットと圧縮フォーマットの少なくとも何れかをも変換することを特徴とする。

【0020】第15の発明は、第1のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第1の機器と、第2のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第2の機器との間でデータ通信するためのデータ通信方法であって、上記第1のプロトコルに従ったデータと、上記第2のプロトコルに従ったデータとの間でフォーマット変換する変換ステップを含むことを特徴とする。

【0021】第16の発明は、上記第15の発明において、上記第1のプロトコルは、PIAFSプロトコルであり、上記第2のプロトコルは、IEEE1394規格のプロトコルであることを特徴とする。

【0022】第17の発明は、上記第15の発明において、上記変換ステップは、送信側機器のプロトコルに従ったパケットデータを、受信側機器のプロトコルに従ったパケットデータに変換するステップを含むことを特徴とする。

【0023】第18の発明は、上記第15の発明において、上記変換ステップは、記録フォーマット及び圧縮フォーマットの少なくとも何れかをも変換するステップを含むことを特徴とする。

【0024】第19の発明は、上記第15の発明において、上記データ送受信の対象となるデータは、映像データを含み、第1及び第2の機器は各々、撮像機能、映像再生機能、映像記録機能、及び映像表示機能の少なくとも何れかの機能を有することを特徴とする。

【0025】第20の発明は、上記第15の発明において、上記第1の機器で無線送信されるデータは、上記第2の機能の動作を制御するための制御データを含むことを特徴とする。

【0026】第21の発明は、第1のプロトコルに従ったデータ送受信を無線で行う第1の機器と、第2のプロトコルに従ったバスを介してのデータ送受信を行う第2の機器との間でデータ通信するための処理ステップをコンピュータが読出可能に格納した記憶媒体であって、上記処理ステップは、請求項15～20の何れかに記載のデータ通信方法のステップを含むことを特徴とする。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0028】（第1の実施の形態）本発明は、例えば、図1に示すような、ネットワークシステム100に適用される。本システム100は、上記図1に示すように、家庭内及び屋外で使用可能な携帯型ビデオカメラ101

と、家庭内に設けられたホームステーション102、リビング用TVモニタ103、デジタルビデオテープレコーダ（以下、単に「VTR」と言う）104、及びパーソナルコンピュータ（以下、単に「PC」又は「パソコン」と言う）105とを備えている。そして、家庭内の各デジタル機器（ホームステーション102、リビング用TVモニタ103、PC105、及びVTR104）を接続するホームバス（デジタルインターフェース（I/F））として、IEEE1394-1995（High Performance Serial Bus、以下、単に「1394シリアルバス」と言う）を用いている。

【0029】携帯型ビデオカメラ101は、PHSの機能を有し、被写体を撮影して得た映像データや、装置内部に記録された再生映像データを、ホームステーション102に対して送信する。このときのデータ送信は、PHSの内線モードや公衆モード上に展開されたPIAFS通信のプロトコル（以下、「PIAFSプロトコル」と言う）に従った無線データ通信（ワイヤレス・データ伝送）により行われる。

【0030】ホームステーション102は、携帯型ビデオカメラ101からの映像データを受信し、これをさらに1394シリアルバスを介して、リビング用TVモニタ103やPC105、或いはVTR104に対して送信する。これにより、詳細は後述するが、携帯型ビデオカメラ101で得られた映像データが、リビング用TVモニタ103やPC105、或いはVTR104で画面表示される。

【0031】また、例えば、VTR104で再生して得られた映像データは、1394シリアルバスを介して、ホームステーション102に対して送信される。これを受けたホームステーション102は、PIAFSプロトコルに従った無線データ通信により、VTR104からの映像データを携帯型ビデオカメラ101に対して送信する。これにより、詳細は後述するが、VTR104で得られた映像データが、携帯型ビデオカメラ101の液晶ディスプレイ上で画面表示されたり、その内部に記録される。

【0032】ここで、本システム100では、上述したように、各機器間を接続するデジタルインターフェース（I/F）として、1394シリアルバスを用いているため、1394シリアルバスについての概要を予め説明する。また、携帯型ビデオカメラ101とのワイヤレス・データ伝送にはPIAFSプロトコルを用いているため、これについての概要も予め説明する。

【0033】【1394シリアルバスの概要】

【0034】家庭用デジタルVTRやデジタルビデオディスク（DVD）プレーヤの登場に伴って、ビデオデータやオーディオデータ（以下、これらをまとめて「AVデータ」と言う）等、リアルタイムで且つ高情報量のデータを転送する必要がある。このようなA

VデータをリアルタイムでPCや、その他のデジタル機器に転送して取り込ませるには、高速なデータ転送が可能なインターフェースが必要となる。そういった観点から開発されたインターフェースが、この1394シリアルバスである。

【0035】図2は、1394シリアルバスを用いて構成されるネットワーク・システムの一例を示した図である。このシステムは、機器A、B、C、D、E、F、G、Hを備えており、A-B間、A-C間、B-D間、D-E間、C-F間、C-G間、及びC-H間が、各々1394シリアルバス用のツイスト・ペア・ケーブルで接続された構成としている。これらの機器A~Hの一例としては、PC、デジタルVTR、DVDプレーヤ、デジタルカメラ、ハードディスク、モニタ等がある。

【0036】各機器間の接続は、ディジーチェーン方式とノード分岐方式との混在が可能であり、自由度の高い接続を行うことができるようになっている。また、各機器は各自固有のIDを有し、互いにIDを認識し合うことによって、1394シリアルバスで接続された範囲にて、1つのネットワークを構成している。例えば、各機器間を各々1本の1394シリアルバス用ケーブルで順次接続（ディジーチェーン接続）するだけで、各々の機器が中継の役割を担うため、全体として1つのネットワークを構成することができる。

【0037】また、1394シリアルバスは、Plug and Play機能に対応しており、ケーブルを機器に接続するだけで自動的に機器を認識し、接続状況を認識する機能を有している。このため、上記図1のシステムにおいて、ネットワークから任意の機器が外されたり、或いは、新たに加えられたとき等には、自動的にバスがリセット、すなわちそれまでのネットワークの構成情報がリセットされ、新たなネットワークが再構築される。このような機能によって、その時々々のネットワークの構成を常時設定、認識することができる。

【0038】1394シリアルバスのデータ転送速度は、100/200/400Mbpsが定義されており、上位の転送速度を持つ機器が下位の転送速度をサポートすることで、互換性を保つようになっている。

【0039】データ転送モードとしては、コントロール信号等の非同期データ（Asynchronousデータ、以下、「Asyncデータ」と言う）を転送するAsynchronous転送モード（ATM）と、リアルタイムなAVデータの同期データ（Isochronousデータ、以下、「Isoデータ」と言う）を転送するIsochronous転送モードがある。これらの転送モードにより、AsyncデータとIsoデータは、各サイクル（通常125μs/サイクル）の中で、サイクル開始を示すサイクル・スタート・パケット（CSP）の転送に続き、Isoデータの転送を優先しつつ、サイクル内で混在して転送される。

【0040】図3は、1394シリアルバスの構成要素

を示す図である。この図3に示すように、1394シリアルバスは、レイヤ構造で構成されている。

【0041】そして、最もハード的なのが1394シリアルバス用のケーブルであり、そのケーブルの先端のコネクタには、1394コネクタ・ポートが接続される。1394コネクタ・ポートの上位には、フィジカルレイヤ及びリンクレイヤ812を含むハードウェア部(hardware)が位置づけられている。ハードウェア部は、実質的なインターフェース用チップで構成され、そのうちフィジカルレイヤは、符号化やコネクタ関連の制御等を行

い、リンクレイヤは、パケット転送やサイクルタイムの制御等を行なう。

【0042】ハードウェア部の上位には、トランザクションレイヤ及びマネージメントレイヤを含むファームウェア部(firmware)が位置づけられている。そのトランザクションレイヤは、転送(トランザクション)すべきデータの管理を行ない、Read、Write、Lock等の命令を出す。また、マネージメントレイヤは、1394シリアルバスに接続されている各機器の接続状況やIDの管理を行ない、ネットワークの構成を管理す

る。

【0043】これらのハードウェア部及びファームウェア部までが、1394シリアルバスの実質上の構成である。

【0044】ファームウェア部の上位には、アプリケーションレイヤを含むソフトウェア部(software)が位置づけられている。そのアプリケーションレイヤは、利用されるソフトによって異なり、インタフェース上でのようにしてデータを転送するかは、AVプロトコル等の

プロトコルによって規定されている。

【0045】図4は、1394シリアルバスにおけるアドレス空間の図を示す図である。1394シリアルバスに接続された各機器(ノード)には必ず、上記図4に示すような、各ノード固有の64ビットアドレスを持たせておく。このアドレスはノードのメモリに格納されており、これにより自分や相手のノードアドレスを常時認識することができ、通信相手を指定したデータ通信も行える。

【0046】1394シリアルバスのアドレッシングは、IEEE1212規格に準じた方式で行われ、アドレス設定については、最初の10ビットがバスの番号(バスNo.)の指定用に、次の6ビットがノードID(ノードNo.)の指定用に使用される。そして、残りの48ビットが、ノードに与えられたアドレス幅になる。この48ビット領域は、各々固有のアドレス空間として使用できる。そのうちの最後の28ビットについては、ノードに固有のデータの領域(固有データ領域)であり、各ノードの識別や使用条件の指定の情報等が格納される。

【0047】以上が、1394シリアルバスについての

概要である。つぎに、1394シリアルバスの特徴をより詳細に説明する。

【0048】[1394シリアルバスの電気的仕様]

【0049】図5は、1394シリアルバス用のケーブルの断面を示す図である。この図5に示すように、1394シリアルバス用のケーブルでは、2組のツイストペア信号線の他に、電源ラインが設けられている。このような構成によって、電源を持たないノードや、故障等により電圧低下したノード等にも、電力の供給が可能となる。また、電源線により供給される直流電力の電圧は、8~40V、その電流は、最大電流DC1.5Aに規定されている。

【0050】[DS-Link方式]

【0051】図6は、1394シリアルバスでデータ転送方式として採用されている、DS-Link(Data/Strobe Link)方式を説明するための図である。DS-Link方式は、高速なシリアルデータ通信に適し、2組の信号線を必要とする。すなわち、2組の対線のうち一方の信号線で主となるデータ信号(Data)を送り、他方の信号線でストロブ信号(Strobe)を送る構成となっている。したがって、受信側は、このデータ信号とストロブ信号を受信して排他的論理和をとることによって、クロック(Clock)を再現することができる。このように、DS-Link方式では、データ信号中にクロック信号を混入させる必要がない。したがって、DS-Link方式では、他のシリアルデータ転送方式に比べ転送効率が低い。また、位相ロックドループ(PLL)回路が不要になりため、その分コントローラLSIの回路規模を小さくすることができる。さらに、転送すべきデータが無いときに、アイドル状態であることを示す情報を送る必要が無いため、各ノードのトランシーバ回路をスリープ状態にすることができ、消費電力の低減が図れる。

【0052】[バスリセットのシーケンス]

【0053】1394シリアルバスに接続されている各ノードには、ノードIDが与えられ、ネットワークを構成するノードとして認識される。

【0054】例えば、ネットワーク機器の接続分離や、電源のON/OFF等によるノード数の増減のような、ネットワーク構成内での変化が生じ、新たなネットワーク構成を認識する必要があるとき、その変化を検知した各ノードは、バス上にバスリセット信号を送信して、新たなネットワーク構成を認識するモードに入る。このときのネットワーク構成の変化の検知は、1394コネクタ・ポート(上記図3参照、以下、単に「コネクタポート」と言う)基盤上において、バイアス電圧の変化を検知することによって行われる。

【0055】そこで、あるノードからバスリセット信号が送信されると、各ノードのフィジカルレイヤ(上記図3参照)は、送信されてきたバスリセット信号を受信す

11

ると同時に、リンクレイヤ（上記図3参照）にバスリセット信号の発生を伝達し、且つ他のノードに対してバスリセット信号を送信する。そして、最終的に全てのノードがバスリセット信号を受信した後、バスリセットのシーケンスが起動される。

【0056】尚、バスリセットのシーケンスは、ケーブルが抜き挿しされた場合や、ネットワークの異常等をハードウェアが検出した場合に起動されると共に、プロトコルによるホスト制御等、フィジカルレイヤ（上記図3参照）に直接命令を与えることによって起動される。また、バスリセットのシーケンスが起動されると、データ伝送は一時中断され、そのシーケンスの起動間は待機状態となり、バスリセット終了後、新しいネットワーク構成のもとで再開される。

【0057】【ノードID決定のシーケンス】

【0058】上述のようにして、バスリセットのシーケンスが起動され、バスリセットが終了した後、各ノードは、新しいネットワーク構成を構築するために、各ノードにIDを与える動作に入る。このときの、バスリセットからノードID決定までの一般的なシーケンスについてを、図7～図9の各フローチャートを用いて説明する。

【0059】上記図7は、バスリセット信号の発生から、ノードIDが決定してデータ伝送が行えるようになるまでの、一連のシーケンスを示すフローチャートである。この図7において、先ず、各ノードは、バスリセット信号を常時監視し（ステップS101）、バスリセット信号が発生したことを検知すると、ネットワーク構成がリセットされた状態において新たなネットワーク構成を得るために、互いに直結されている各ノード間で親子関係を宣言する（ステップS102）。このステップS102の処理は、ステップS103の判定により、全てのノード間で親子関係が決定されたと判定されるまで繰り返される。そして、全てのノード間で親子関係が決定されると、次に、ルートを決定する（ステップS104）。

【0060】ステップS104にてルートが決定されると、次に、各ノードにIDを与えるノードIDの設定作業を行う（ステップS105）。このステップS105の処理は、ルートから所定のノード順にノードIDの設定を行う処理であり、ステップS106の判定により、全てのノードにIDが与えられたと判定されるまで繰り返される。そして、全てのノードへのノードIDの設定が終了すると、新しいネットワーク構成が全てのノードにおいて認識され、ノード間のデータ伝送が行える状態となる。この状態にて、各ノードは、データ伝送を開始し（ステップS107）、これと同時にステップS101へと戻り、再びバスリセット信号の発生を監視する。

【0061】そこで、上記図8は、上述のバスリセット信号の監視（ステップS101）からルート決定（ステ

12

ップS104）までの処理の詳細を示すフローチャートであり、上記図9は、上述のID設定（ステップS105、S106）の処理の詳細を示すフローチャートである。

【0062】先ず、上記図8において、各ノードは、バスリセット信号の発生を監視し（ステップS201）、バスリセット信号が発生したこと検知する。これにより、ネットワーク構成は、一旦リセットされる。

【0063】次に、リセットされたネットワーク構成を再認識する作業の第一段階として、各ノードは、フラグFLをリーフ（ノード）であることを示すデータでリセットする（ステップS202）。その後、各ノードは、ポート数、すなわち自分に接続されている他ノードの数を調べ（ステップS203）、その結果に応じて、これから親子関係の宣言を始めるために、未定義（親子関係が決定されていない）ポートの数を調べる（ステップS204）。尚、ステップS204で検知される未定義ポート数は、バスリセットの直後はポート数に等しいが、親子関係が決定されていくに従って減少する。

【0064】ここで、バスリセットの直後、親子関係の宣言を行えるのは、実際のリーフに限られている。リーフであるか否かは、ステップS203のポート数の確認結果から知ることができ、すなわちこのポート数が“1”であればリーフである。したがって、ステップS204で検知される未定義ポート数が“1”であった場合、リーフは、接続相手のノードに対して親子関係の宣言「自分は子、相手は親」を行い（ステップS205）、本シーケンスを終了する。

【0065】また、ステップS203のポート数の確認結果が“2”以上であったノード、すなわちブランチ（ノード）は、バスリセットの直後はステップS204で検知される未定義ポート数が“未定義ポート数>1”となるため、フラグFLにブランチを示すデータをセットして（ステップS206）、他ノードから親子関係が宣言されるのを待つ（ステップS207）。そして、他ノードから親子関係が宣言され、それを受けたブランチは、ステップS204に戻って未定義ポート数を確認する。このとき、もし未定義ポート数が“1”になれば、残ポートに接続されている他ノードに対して、ステップS205で「自分は子、相手は親」の親子関係を宣言することができる。また、まだ未定義ポート数が“2”以上あるブランチは、再度ステップS207で再び他ノードから「親子関係」が宣言されるのを待つことになる。

【0066】また、何れか1つのブランチ、又は、例外的に子宣言を行えるのにもかかわらず必ず動作しなかったリーフの未定義ポート数が“0”になると、ネットワーク全体の親子関係の宣言が終了したことになる。このため、未定義ポート数が“0”になった唯一のノード、すなわち全てのノードの親に決まったノードは、フラ

13

グF Lにルート（ノード）を示すデータをセットする（ステップS 208）。これにより、このノードは、ルートとして認識されることになり（ステップS 209）、その後、本シーケンス終了となる。

【0067】上述のようにして、バスリセットから、ネットワーク内のノード間における親子関係の宣言までの処理が終了する。次に、各ノードにIDを与える処理を行うが、ここで、最初にIDの設定を行うことができるのは、リーフである。したがって、ここでは、リーフ→ブランチ→ルートの順に若い番号（ノード番号：0）からIDを設定する。

【0068】すなわち、上記図9において、先ず、フラグF Lに設定されたデータを基に、ノードの種類、すなわちリーフ、ブランチ、及びルートに応じた処理に分岐する（ステップS 301）。

【0069】ステップS 301の結果が「リーフ」であった場合、ネットワーク内に存在するリーフの数（自然数）が変数Nに設定される（ステップS 302）。その後、リーフは、ルートに対してノード番号を要求する（ステップS 303）。この要求が複数ある場合、これを受けたルートは、アービトレーションを行い（ステップS 304）、ある1つのノードにノード番号を与え、他のノードにはノード番号の取得失敗を示す結果を通知する（ステップS 305）。

【0070】ステップS 306の判定により、ノード番号を取得できなかったリーフは、再びステップS 303でノード番号の要求を繰り返す。

【0071】一方、ステップS 306の判定により、ノード番号を取得できたリーフは、取得したノード番号を含むID情報をブロードキャストすることで、全ノードに通知する（ステップS 307）。このID情報のブロードキャストが終了すると、リーフの数を表す変数Nがデクリメントされる（ステップS 308）。その後、ステップS 309の判定により、変数Nが「0」になるまで、ステップS 303～ステップS 308の処理が繰り返される。全てのリーフのID情報がブロードキャストされると、次のブランチのID設定処理（ステップS 310～S 317）に移る。

【0072】このブランチのID設定処理は、ステップS 301の結果がブランチであった場合にも実行される処理であり、上述のリーフのID設定時と同様に、先ず、ネットワーク内に存在するブランチの数（自然数）が変数Mに設定される（ステップS 310）。その後、ブランチは、ルートに対してノード番号を要求する（ステップS 311）。この要求に対してルートは、アービトレーションを行い（ステップS 312）、ある1つのブランチにはリーフに続く若い番号を与え、ノード番号を取得できなかったブランチには取得失敗を示す結果を通知する（ステップS 313）。

【0073】ステップS 324の判定により、ノード番

(8)

特開2000-59459

14

号の取得できなかったブランチは、再びステップS 311でノード番号の要求を繰り返す。

【0074】一方、ノード番号を取得できたブランチは、取得したノード番号を含むID情報をブロードキャストすることで、全ノードに通知する（ステップS 315）。このID情報のブロードキャストが終了すると、ブランチ数を表す変数Mがデクリメントされる（ステップS 316）。その後、ステップS 317の判定により、変数Mが「0」になるまで、ステップS 311～ステップS 316の処理が繰り返され、全てのブランチのID情報がブロードキャストされると、次のルートのID設定処理（ステップS 318、S 319）に移る。

【0075】ここまでの処理が終了すると、最終的にID情報を取得していないノードはルートのみであるため、次のルートのID設定処理では、ルートは、他のノードに与えていない最も若い番号を自分のノード番号に設定し（ステップS 318）、そのノード番号を含むID情報をブロードキャストする（ステップS 319）。尚、このルートのID設定処理は、ステップS 301の結果がルートの場合にも実行される処理である。

【0076】上述のような処理により、全てのノードに対してIDが設定される。そこで、図10に示すネットワーク例を用いて、ノードID決定のシーケンスの具体的な手順を説明する。

【0077】この図10に示すネットワークは、ルートであるノードBの下位にはノードAとノードCが直接接続され、ノードCの下位にはノードDが直接接続され、ノードDの下位にはノードEとノードFが直接接続された階層構造を有する。このようなネットワークでの階層構造やルートノード、ノードIDを決定する手順は、以下ようになる。

【0078】バスリセット信号が発生した後、各ノードの接続状況を認識するために、先ず、各ノードの直接接続されているポート間において親子関係の宣言がなされる。ここでいう「親子」とは、階層構造の上位が「親」、下位が「子」という意味である。

【0079】上記図10では、バスリセットの後、最初に親子関係を宣言したのはノードAである。ここで、上述したように、1つのポートだけが接続されたノード（リーフ）から親子関係の宣言を開始することができる。これは、ポート数が「1」であれば、ネットワークの末端、すなわちリーフであるためである。これが認識されると、それらのリーフ中で最も早く動作を行なったノードから親子関係が決定されていくことになる。このようにして、親子関係の宣言を行なったノードのポートが互いに接続された2つのノードの「子」と設定され、相手ノードのポートが「親」と設定される。したがって、上記図10では、ノードA-B間、ノードE-D間、ノードF-D間で「子-親」と設定されることになる。

【0080】次に、階層が1つ上がって、複数のポートを持つノード、すなわちブランチのうち、他ノードから親子関係の宣言を受けたノードから順次、上位のノードに対して親子関係の宣言がなされる。

【0081】上記図10では、まず、ノードD-E間、D-F間の親子関係が決定された後、ノードDがノードCに対して親子関係を宣言し、その結果、ノードD-C間で「子-親」の関係が設定される。ノードDからの親子関係の宣言を受けたノードCは、もう1つのポートに接続されているノードBに対して親子関係を宣言し、これによってノードC-B間で「子-親」の関係が設定される。

【0082】このようにして、上記図10に示すような階層構造が構成され、最終的に接続されている全てのポートにおいて親となったノードがルートと決定される（上記図10では、ノードBがルートとなる）。尚、ルートは、1つのネットワーク構成中に1つしか存在しない。また、ノードAから親子関係を宣言されたノードBが他のノードに対して早いタイミングで親子関係を宣言した場合は、例えば、ノードC等の他のノードがルートになる可能性もあり得る。すなわち、親子関係の宣言が伝達されるタイミングによっては、どのノードもルートとなる可能性があり、ネットワーク構成が同一であっても、特定のノードがルートになるとは限らない。

【0083】ルートが決定されると、各ノードIDの決定モードに入る。ここでは、全てのノードは、決定した自分のID情報を他の全てのノードに通知するブロードキャスト機能を持っている。尚、ID情報は、ノード番号、接続されている位置の情報、持っているポートの数、接続のあるポートの数、各ポートの親子関係の情報等を含んでいる。

【0084】ノード番号の割当としては、上述したようにリーフから開始され、順に、ノード番号=0、1、2、・・・が割り当てられる。そして、ノード番号を手にしたノードは、ノード番号を含むID情報をブロードキャストによって各ノードに送信する。これにより、そのノード番号は「割り当て済み」であることが認識される。全てのリーフがノード番号を取得し終ると、次はブランチへ移り、リーフに続くノード番号が割り当てられる。リーフと同様に、ノード番号が割り当てられたブランチから順にID情報がブロードキャストされ、最後にルートが自己のID情報をブロードキャストする。したがって、ルートは常に最大のノード番号を所有することになる。

【0085】以上のようにして、階層構造全体のID設定が終了し、ネットワーク構成が再構築され、バスの初期化作業が完了することになる。

【0086】〔バスアービトレーション〕

【0087】1394シリアルバスは、データ転送に先立って必ずバスの使用権のアービトレーション（調停）

を行なう。1394シリアルバスに接続された各ノードは、ネットワーク上で転送されるデータを各々中継することによって、ネットワーク内の全ての機器に同データを伝える論理的なバス型ネットワークを構成するため、パケットの衝突を防ぐ意味でバスアービトレーションが必要である。これによって、ある時間には、1つの機器だけがデータ転送を行なうことができる。

【0088】図11(a)及び(b)は、アービトレーションを説明するための図であり、上記図11(a)

10 (b)は、バス使用権を要求する動作を示し、上記図11(b)は、バスの使用を許可する動作を示している。

【0089】バスアービトレーションが始まると、1つ若しくは複数のノードが親ノードに対して、各々バス使用権を要求する。上記図11(a)では、ノードCが、その親ノードであるノードBに対して、ノードDが、その親ノードであるノードAに対して、各々バス使用権を要求している。この要求を受けた親ノードは、更に親ノードに対して、バス使用権を要求することで、子ノードによるバス使用権の要求を中継する。この要求は最終的に調停を行なうルートに届けられる。上記図11(a)では、ノードDからの要求を受けたノードAが、その親ノードであるノードFに対してバス使用権を要求している。すなわち、ノードAがノードFによるバス使用権の要求を中継している。

【0090】バス使用権の要求を受けたルートは、どのノードにバス使用権を与えるかを決定する。この調停作業はルートのみが行なえるものであり、調停に勝ったノードには、バス使用の許可が与えられる。上記図11

30 (b)は、ノードCにバス使用許可が与えられ、ノードFのバス使用権の要求は拒否された状態を示している。このとき、ルートは、バスアービトレーションに負けたノードに対してDP(data prefix)パケットを送り、そのバス使用権の要求が拒否されたことを知らせる。バスアービトレーションに負けたノードのバス使用権の要求は、次のバスアービトレーションまで待たされることになる。一方、バスアービトレーションに勝ち、バス使用許可を得たノードは、以降、データ転送を開始することができる。

40 【0091】ここで、バスアービトレーションの一連の流れのフローチャートを、図12に示して説明する。

【0092】まず、ノードがデータ転送を開始できるためには、バスがアイドル状態であることが必要である。先に行われていたデータ転送が終了して、現在、バスがアイドル状態にあることを認識するためには、各転送モードで個別に設定されている所定のアイドル時間のギャップ長（例えば、サブアクション・ギャップ）の経過を検出すればよい。

【0093】そこで、まず、各ノードは、転送するAsyncデータ又はIsoデータに応じた所定のギャップ長が得られたか否かを判定する（ステップS401）。

この所定のギャップ長が得られない限り、各ノードは、転送を開始するために必要なバス使用权を要求することはできない。したがって、各ノードは、所定のギャップ長が得られるまで待ち状態となる。

【0094】ステップS401により、所定のギャップ長が得られると、そのノードは、転送すべきデータがあるか判定し（ステップS402）、転送データ有りの場合には、バス使用权を要求する信号をルートに対して送信する（ステップS403）。このバス使用权の要求を示す信号は、上記図11(a)に示したように、ネットワーク内の各ノードに中継されながら、最終的にルートに届けられる。尚、ステップS402において、転送データ無しと判定された場合、そのノードは、そのまま待ち状態となる。

【0095】ルートは、バス使用权を要求する信号を1つ以上受信すると（ステップS404）、そのバス使用权を要求したノードの数を調べる（ステップS405）。このステップS405の結果、バス使用权を要求したノードが1つであった場合、ルートは、そのノードに直後のバス使用許可を与える（ステップS408）。

【0096】一方、ステップS405の結果、バス使用权を要求したノードが複数であった場合、ルートは、直後のバス使用許可を与えるノードを1つに絞る調停作業を行う（ステップS406）。この調停作業は、毎回同じノードのみにバスの使用許可が与えられるという様なことはなく、平等にバス使用权が与えられるようにするための作業である（フェア・アービトレーション）。

【0097】その結果、調停に勝った1つのノードと、敗れたその他のノードとに応じて、処理が分岐する（ステップS407）。これにより、調停に勝った1つのノードには、直後のバス使用許可を示す許可信号が送られる（ステップS408）。したがって、この許可信号を受信したノードは、直後に転送すべきデータ（パケット）の転送を開始する。そして、そのデータ転送完了後、ステップS401へと戻る。また、調停に敗れたノードには、バス使用权の要求が拒否されたことを示すDP（data prefix）パケットが送られる（ステップS409）。したがって、DPパケットを受け取ったノードは、再度バス使用权を要求するために、ステップS401へと戻る。

【0098】[非同期（アシンクロナス：Asynchronous）転送]

【0099】図13は、アシンクロナス転送における時間的な遷移状態を示した図である。この図13において、最初の“subaction gap”（サブアクション・ギャップ）は、バスのアイドル状態を示すものである。このアイドル状態の時間が所定値になった時点で、データ転送を希望するノードがバス使用权を要求できると判定し、したがって、上記図12で説明したようなバスアービトレーションが実行されることになる。

【0100】バスアービトレーションによりバスの使用が許可されると、データ転送がバケットされる。このデータを受信したノードは、“ask gap”という短いギャップの後、受信確認用返送コード“ack”を返して応答する（又は、応答パケットを送る）ことによってデータ転送が完了する。この“ack”は、4ビットの情報と4ビットのチェックサムからなり、成功、ビジー状態、又は、ペンディング状態を示す情報を含み、すぐにデータ送信元のノードに返される情報である。

【0101】図14は、アシンクロナス転送用のパケットフォーマットを示す図である。パケットには、データ部及び誤り訂正用のデータCRCの他にヘッダ部があり、そのヘッダ部には、目的ノードID、ソースノードID、転送データ長や各種コード等が書き込まれている。ここで、アシンクロナス転送は、自己ノードから相手ノードへの1対1の通信である。したがって、転送元ノードから送り出されたパケットは、ネットワーク中の各ノードに行き渡るが、各ノードは自分宛てのパケット以外は無視するので、宛先に指定されたノードのみがそのパケットを受け取ることになる。

【0102】[同期（アイソクロナス：Isochronous）転送]

【0103】1394シリアルバスの最大の特徴であるともいえるこのアイソクロナス転送は、特に、ビデオ映像データや音声データのようなマルチメディアデータ等、リアルタイム転送を必要とするデータの転送に適した転送モードである。また、アシンクロナス転送が1対1の転送であったのに対し、このアイソクロナス転送は、ブロードキャスト機能によって、1つの転送元ノードから他の全てのノードへ一様にデータを転送することができる。

【0104】図15は、アイソクロナス転送における時間的な遷移状態を示す図である。アイソクロナス転送は、バス上で一定時間毎に実行される。この時間間隔は、アイソクロナスサイクルと呼ばれ、125 μ Sとしている。この各サイクルの開始時間を示し、各ノードの時間調整を行なう役割を担っているのが、サイクル・スタート・パケット（CSP）である。CSPを送信するのは、サイクル・マスタと呼ばれるノードであり、1つ前のサイクル内の転送終了し、所定のアイドル期間（サブアクションギャップ）を経た後、本サイクルの開始を告げるCSPを送信する。すなわち、CSPの送信される時間間隔が125 μ Sとなる。

【0105】また、上記図15に“チャネルA”、“チャネルB”、及び“チャネルC”と示すように、1つの同期サイクル内において、複数種のパケットにチャネルIDを各々与えることによって、それらのパケットを区別して転送することができる。これによって、複数のノード間で、同時に、リアルタイム転送が可能となり、また、受信ノードは、自分が望むチャネルIDのデータの

みを受信すればよい。尚、チャンネルIDは、送信先のノードのアドレスを表すものではなく、データに対する論理的な番号を与えているに過ぎないものである。したがって、送信されたパケットは、1つの送信元ノードから他の全てのノードに行き渡る、すなわちブロードキャストで転送されることになる。

【0106】アイソクロナス転送では、そのパケット送信に先立って、上述のアシンクロナス転送と同様にバスアービトレーションが行われる。しかしながら、アイソクロナス転送はアシンクロナス転送のように1対1の通信ではないため、上記図15に示すように、アイソクロナス転送には、受信確認用の返送コードである“ask”（受信確認用返信コード）は存在しない。また、上記図15に示す“isogap”（アイソクロナスギャップ）は、アイソクロナス転送を行なう前にバスがアイドル状態であることを認識するために必要なアイドル期間を表している。この所定のアイドル期間を経過すると、アイソクロナス転送を行ないたいノードは、バスが空いていると判断し、転送前のアービトレーションを行うことができる。

【0107】図16は、アイソクロナス転送用のパケットフォーマットを示す図である。各チャンネルに分けられた各種のパケットには、各々データ部及び誤り訂正用のデータCRCの他にヘッダ部があり、そのヘッダ部には、転送データ長やチャンネルNo.、その他各種コード及び誤り訂正用のヘッダCRC等が書き込まれ、これが転送される。

【0108】[バス・サイクル]

【0109】実際に、1394シリアルバスにおいては、アイソクロナス転送とアシンクロナス転送が混在できる。その時のバス上の転送状態の時間的な遷移の様子を、図17に示す。アイソクロナス転送は、アシンクロナス転送より優先して実行される。その理由は、CSPの後、アシンクロナス転送を起動するために必要なアイドル期間のギャップ長（“subaction gap”サブアクションギャップ）よりも短いギャップ長（“ack gap”アイソクロナスギャップ）で、アイソクロナス転送を起動できるからである。したがって、アシンクロナス転送よりアイソクロナス転送が、優先して実行されることとなる。

【0110】上記図17示す一般的なバスサイクルでは、サイクル#mのスタート時にCSPがサイクル・マスクから各ノードに転送される。このCSPによって、各ノードで時間調整を行い、所定のアイドル期間（アイソクロナスギャップ）を待ってからアイソクロナス転送を行うべきノードは、アービトレーションを行い、パケット転送に入る。上記図17では、“チャンネルc”、“チャンネルs”、“チャンネルk”が順にアイソクロナス転送されている。このバスアービトレーションからパケット転送までの動作を、与えられているチャンネル分繰り返

し行なった後、サイクル#mにおけるアイソクロナス転送が全て終了すると、アシンクロナス転送を行うことができるようになる。

【0111】すなわち、アイドル時間が、アシンクロナス転送が可能なサブアクションギャップに達することによって、アシンクロナス転送を行いたいノードは、アービトレーションの実行に移れると判断する。尚、アシンクロナス転送が行えるのは、アイソクロナス転送終了後から、次のCSPを転送すべき時間（cycle synch）までの間に、アシンクロナス転送を起動するためのサブアクションギャップが得られた場合に限られる。

【0112】上記図17のサイクル#mでは、3つのチャンネル分のアイソクロナス転送の後、その後のアシンクロナス転送（“ack”を含む）で2つのパケット（パケット1、パケット2）が転送されている。この2つのパケット転送後は、サイクル#（m+1）をスタートすべき時間（cycle synch）に至るので、サイクル#mでの転送はこれ終了する。このとき、アシンクロナス転送又はアイソクロナス転送動作中に、次のCSPを送信すべき時間（cycle synch）に至った場合、転送を無理に中断せず、その転送が終了した後に、アイドル期間を経て、次サイクルのCSPを送信する。すなわち、1つのサイクルが125μS以上続いた場合は、その延長分、次サイクルが基準の125μSより短縮される。このように、アイソクロナス・サイクルは、125μSを基準に超過或いは短縮し得るものである。尚、アイソクロナス転送は、リアルタイム転送を維持するために、必要であれば毎サイクル実行され、アシンクロナス転送は、サイクル時間が短縮されたことによって、次以降のサイクルに延期されることもある。こういった遅延情報も、サイクル・マスクによって管理される。

【0113】以上が、1394シリアルバスの概要である。つぎに、PIAFSプロトコルの概要について説明する。

【0114】[PIAFSプロトコル技術の概要]

【0115】“PIAFS”とは、「PHS Internet Access Forum Standard」の略称であり、PHSの32Kbit/s非制限デジタルペアラを用いて、高品質にデータを伝送する伝送制御手順を提供するものである。本伝送制御手順（PIAFS手順）の位置づけを、図18を用いて説明する。

【0116】この図18において、“高位レベルプロトコル”とは、ファクシミリ通信、パソコン通信、及びインターネット通信等の、応用プログラムに依存するプロトコルを示す。また、“物理層”とは、本手順の出力する信号形式を物理回線に合致する形に変換する層を示す。そして、これらの高位レベルプロトコルと物理層の間に存在する本手順“PIAFS手順”は、インバンドネゴシエーション手順と、ARQ伝送制御手順とで構成される。インバンドネゴシエーション手順とは、今後の

画像伝送、将来の新伝送方式に対応可能とするために、データリンク確立以前にエンド・エンドでネゴシエーションを行い、複数のデータリンクプロトコルから一つを選択する手順である。ARQ伝送制御手順とは、PHSの通信フェーズにおけるレイヤ2に位置づけられる誤り制御手順である。以下、PIAFSプロトコルをより詳細に説明する。

【0117】【インバンドネゴシエーション手順】

【0118】図19は、インバンドネゴシエーションの位置付けを示したものである。この図19に示すように、インバンドネゴシエーションパートは、インバンドネゴシエーションにより、データ伝送プロトコル、リアルタイムプロトコル、及び将来プロトコルの中から1つのプロトコルを選択する。

【0119】図20(a)は、インバンドネゴシエーションのフレーム構造を示したものである。この図20(a)において、“F1”は、ネゴシエーションフレームであるか、同期機能を含むネゴシエーションフレームであるかのフレーム識別のために用いる。“データ長”は、“SYNC”～P1, P2, …, Pn”のデータの長さをバイト数で表す。例えば、n=2であり“SYNC”～P2”のデータ長の場合は、データ長=12(byte)が設定される。“SYNC”は、フレーム同期を確立するために用いる。検出条件は、誤り許容無し of 全ビット一致である。“ネゴシエーション種別”は、“要求”(対局へのネゴシエーション要求)、“受付”(ネゴシエーション要求に対する受付応答)、“拒否”(ネゴシエーション要求に対する拒否応答)の種別を示すために用いる。“P1, P2, …, Pn”は、プロトコルの種別を示すために用いる。例えば、“P1”は、データ伝送プロトコルを示し、“P2”は、リアルタイムプロトコルを示す。“FCS”は、フレーム誤りを検出するために用い、ITU-T勧告V4.2のCRC32に従う。“オプション領域”については、“F1”が同期機能を含むネゴシエーションフレームを示す場合に、同図(b)に示す構造になる。

【0120】ネゴシエーション手順については、次のようになる。

【0121】(1)データリンク起動側(以下、「制御起動側」とも言う)は、使用可能なプロトコルを優先順位順にネゴシエーションフレームの“P1～Pn”に設定し、“ネゴシエーション種別”には「要求」を設定して、それを対局に送出する。その後、「受付」待ちタイマを起動し、対局から「受付」が受信できるまでは、連続的に「要求」を設定した上記フレームを送出する。尚、使用可能なプロトコルが1つしか存在しない場合は、“P1”のみを使用する。また、使用可能なプロトコルが複数ある場合は、優先順位に“P1, P2, …, Pn”を使用し、“F1”を同期機能を含むネゴ

シエーションフレーム”に設定する。この場合の“オプション領域”は、上記図20(b)の構造に従う。

【0122】(2)データリンク被起動側(以下、「被制御起動側」とも言う)は、受信フレームの“P1～Pn”で示される使用可能なプロトコルより、要求された優先順位で使用可能なプロトコルを1つのみを選択する。具体的には、要求された第1優先プロトコルが被制御起動側で使用可能であれば、その第1優先プロトコルを選択し、第1優先プロトコルが使用不可能で第2優先プロトコルが使用可能な場合は、その第2優先プロトコルを選択する。

【0123】(3)被制御起動側は、上記(2)で選択したプロトコルを“P1”に設定し、“ネゴシエーション種別”には「受付」を設定して、それを制御起動側に連続的に送出する。尚、このとき“P1”に設定するプロトコル(選択したプロトコル)がデータ伝送プロトコルであった場合、“F1”を同期機能を含むネゴシエーションフレーム”に設定する。この場合の“オプション領域”は、上記図20(b)の構造に従う。

【0124】(4)制御起動側は、対局から「受付」が設定されたフレームを受信したら、「受付」待ちタイマを停止し、受信フレームの“P1”で示されたプロトコルを選択し、ネゴシエーションを完了する。その後、制御起動側は、データリンクの確立動作を行う。受信したフレームの“F1”が同期機能を含むネゴシエーションフレーム”であった場合は、ARQフレーム同期及びRTTの測定が完了する。

【0125】(5)被制御起動側が、受信フレームの“P1～Pn”で示される使用可能なプロトコルを持っていない場合は、“P1～Pn”に何も設定せず、“ネゴシエーション種別”には「拒否」を設定して、それを制御起動側に連続的に送出する。制御起動側が、この「拒否」が設定されたフレームを受信した場合、「受付」待ちタイマを停止し、物理リンクを解放する。

【0126】(6)ネゴシエーションに競合が発生した場合(お互いが制御起動側になり、ネゴシエーションの結果のプロトコルが不一致になった場合)は、お互いが不一致になったことを判断できるため、データリンクの起動を行わず、再度ネゴシエーションを起動する。

【0127】【ARQ伝送制御手順】

【0128】図21は、ARQ伝送制御で送受する同期フレームのフレーム構成について示したものである。この図21に示す同期フレームは、フレームの同期をとるために送出されるフレームである。同期フレームには、上記図20(b)に示した“同期種別”領域で区別される同期要求、同期受付、及び同期拒否の3種類が存在する。また、図22は、制御フレームの構造を示し、図23は、データフレームの構造を示したものである。

【0129】これらの図において、“F1”は、ネゴシエーションフレームであるか、同期機能を含むネゴシエ

ーションフレームであるか、同期フレームであるか、制御フレームであるか、データフレームであるかを識別するために用いる。" FFI " は、" Feed Forward Information " の略称であり、AQR伝送制御におけるフレーム番号を示すものである。" FFI " は、" Feed Back Information " の略称であり、AQR伝送制御における、要求フレーム番号を示すものである。" 継続フレーム識別ビット " は、制御フレーム及びデータフレームにおいて、継続するフレームの有無を示すものである。" データ長 " は、フレーム内の本 " データ長 " 以降で " FCS " 未満の間で、有意データが存在する範囲をバイト単位で示すものである。同期要求や同期受付における " データ長 " は " 8 " となり、同期拒否における " データ長 " は " 9 " となる。また、制御フレーム (継続フレーム) における " データ長 " は、フレーム毎の制御情報フィールドを示す。" SYNC " は、フレームの同期に用い、誤り許容なしの全ビット一致で判断する。" 制御情報 " は、制御フレームにより伝送されるものである。制御フレームを送信する度に、当該フレームの受信確認を制御フレーム受信側から期待する伝送方式とする。" FCS " は、フレーム誤りを検出するものであり、CRC-32 で構成される。

【0130】" SYNC " の次の領域は、上記図 20

(b) の構造に従うものである。この領域において (上記図 20 (b) 参照)、" 同期種別 " には、制御起動側にて、「同期受付」が「同期要求」を受けた応答として設定され、このフレームが送出される。データリンク起動が出来ない場合には、「同期拒否」が設定され、このフレームが送出される。「同期要求」送出側がその応答として「同期拒否」を受信した場合、「同期要求」が設定されたフレームの送出が停止される。" 共通順序番号 " は、制御起動側及び被起動側が各々独立にカウントする番号を示す。「同期要求」、「同期受付」、「同期拒否」を設定したフレームを送出する度に、「同期要求」送出開始から " 1 " づつインクリメントしていく。その結果が " 255 " を超えた場合は、" 1 " に戻ってから再度インクリメントする。このような " 共通順序番号 " は、RTF測定に使用し、初期値は " 1 " である。" 同順序番号 " は、「同期受付」及び「同期拒否」送出開始時から " 1 " づつインクリメントしていく番号である。この結果が " 255 " を超えた場合は、" 1 " に戻ってから再度インクリメントする。このような " 同順序番号 " は、RTF測定に使用し、初期値は " 1 " であるが、「同期要求」における本 " 同順序番号 " は " 1 " に固定する。" 確認応答番号 " は、一番最初に受信した「同期要求」が設定されているフレームの " 共通順序番号 " を設定するものである。これは、「同期受付」又は「同期拒否」を設定して、このフレームを送出する際に行う。このような " 確認応答番号 " も、RTF測定に使用し、「同期要求」における本 " 確認応答番号 "

は " 1 " に固定する。" 同期拒否理由表示 " は、「同期要求」を受信したが、何らかの理由で応答できない場合、「同期拒否」を設定したフレームを送出する際に、所定の情報を設定するものである。

【0131】上述のような領域から構成される同期フレーム、制御フレーム、及びデータフレームは各々、最高位ビット (MSB) から低位ビット (LSB) に向かって順に送出される。

【0132】図 24 は、上記図 22 に示した制御フレームの " 制御情報 " のコーディングを示したものである。この図 24 において、「制御情報種別識別子」は、要求、通知、(要求の) 受付、(要求の) 拒否、(通知の) 応答、継続フレーム送信可等を示す。" シーケンス番号 " は、「制御情報種別識別子」で示される内容のシーケンス番号をモジュロ 16 で示し、被起動側から送出される制御情報 (要求、通知) と、被起動側から送出される受信確認番号 (受付、拒否、応答継続フレーム送信可) の対応を識別するものである。" 制御情報内容識別子 " は、オクテット 3 以下で示される情報の内容を識別するものであり、ここには、データリンク確立に関する制御情報 (通信パラメータ設定)、通信中制御情報 (AQRパラメータ設定)、データリンク解放に関する制御情報 (データリンク解放)、その他制御情報 (ユーザ制御情報) 等の識別情報が格納される。

【0133】上記データリンク確立に関する制御情報 (通信パラメータ設定) の内容を、図 25 に示す。この通信パラメータによるメッセージは、本伝送方式の通信パラメータの設定を行うためのものであり、AQR伝送制御による通信開始時に、制御起動側から一番最初に送出される。この図 25 において、オクテット 3 は、「AQRデータ伝送プロトコルバージョン」を示し、これにより、AQR伝送制御におけるデータ伝送に関するプロトコルバージョンが通知される。この " AQRデータ伝送プロトコルバージョン " は、End-End でネゴシエーションできるものである。ここで例えば、複数のプロトコルバージョンが存在する場合、ネゴシエーションでは、低いバージョンを選択して設定する。オクテット 4 は、「AQR制御情報伝送プロトコルバージョン」を示す。これにより、AQR伝送制御における制御情報伝送に関するプロトコルバージョンが通知される。この " AQR制御情報伝送プロトコルバージョン " には、AQR伝送制御の同期方式に関するプロトコル規定も含まれる。また、「AQR制御情報伝送プロトコルバージョン」も、End-End でネゴシエーションできるものであり、複数のプロトコルバージョンが存在する場合、ネゴシエーションでは、低いバージョンを選択して設定する。オクテット 5 は、「測定 RTF 値」を示し、これにより、AQR制御伝送での同期フレームの交換により測定した RTF 値が通知される。オクテット 6 は、「データ圧縮識別子」を示し、これにより、AQR伝送制御

によるデータ通信を行う場合のデータ圧縮方式が指定される。この“データ圧縮識別子”も、End-Endでネゴシエーションできるものである。オクテット7は、“符号語総数”、すなわちデータ圧縮方式(V42.bis)のパラメータP1を示す。オクテット8は、“最大文字列長”、すなわちデータ圧縮方式(V42.bis)のパラメータP2を示す。オクテット9は、“フレーム長”を示し、ARQ伝送制御でのフレーム長を設定するためのものである。この“フレーム長”も、End-Endでネゴシエーションできるものである。オクテット10は、“最大フレーム番号”、すなわちモジュール数を示す。この“最大フレーム番号”は、初期ネゴシエーションにより設定する。オクテット73は、“受付結果/拒否理由(理由表示)”を示す。“受付結果”とは、受付メッセージにおいて、要求メッセージの受付結果のことである。例えば、「全設定可能」や、「一部設定可能」等である。また、“拒否理由”とは、拒否メッセージにおいて、要求メッセージを拒否した理由のことである。例えば、「記述誤り」や、「設定不可」等である。

【0134】上記通信中制御情報(ARQパラメータ設定)の内容を、図26に示す。この情報は、ARQ伝送制御によるデータ通信中において、ARQ同期が起動される度に、制御起動側でRTFを測定し、ARQ同期完了後に測定したRTF値を、制御起動側から被起動側へ通知するために用いられる。

【0135】上記データリンク解放に関する制御情報(データリンク解放)の内容を、図27に示す。この図27において、オクテット73の“受付結果/拒否理由(理由表示)”には、例えば、「正常解放」、「正常解放・データリンク継続禁止」、「DTFビジー」、「一時的障害」、「要求パラメータ設定不許可」、「要求パラメータ現在設定不可」、及び「未提供パラメータ指定」等が設定される。

【0136】上記その他制御情報(ユーザ制御情報)の内容を、図28に示す。この情報は、ユーザ情報を伝達するものであり、情報フィールドの内容には何ら制限はなく、ユーザ情報の使用方法もユーザの自由である。但し、理解できないユーザ情報の要求を受信した場合は、設定不可の理由を伴った拒否を送出することとする。また、理解できないユーザ情報の通知を受信した場合でも、その通知に対する応答は送出する必要がある。

【0137】上記継続フレーム送信可の内容を、図29に示す。この情報は、“制御情報種別”が「要求」や「通知」に設定されているフレームにおいて、“継続フレーム識別ビット”が「継続フレームあり」である場合に、制御フレームの送信側に対して継続フレームの送信を許可するためのものである。

【0138】上述のような同期フレーム、制御フレーム、及びデータフレームによるARQ伝送制御の動作シ

ーケンスについては、次のようになる。

【0139】(1) リンク確立

制御起動側：本シーケンスでは、高位モジュールからの通信要求があると、まず、ARQフレーム同期を確立するために、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別：要求、同期機能あり、同期要求)の送出を行う。その後、同期受付待ちタイマを起動し、相手からのネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別：受付、同期機能あり、同期受付)の検出を行う。タイムアウトになった場合は、高位モジュールに送信要求の不成を通知する。相手からのネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別：受付、同期機能あり、同期受付)が検出されたら、同期がとれたものとし、同期受付待ちタイマを停止し、内部パラメータ等の初期設定を行い、通信パラメータのネゴシエーションを行う。ネゴシエーション正常完了時点でリンク確立が完了し、高位モジュールに通信要求の成立を通知し、通信中状態となる。通信パラメータのネゴシエーションがパラメータの不一致等で正常完了しなかった場合は、高位モジュールに通信要求の不成立を通知する。

被制御起動側：制御起動側からの、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別：要求、同期機能あり、同期要求)が検出されたら、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別：受付、同期機能あり、同期受付)の送出を行う。その後、同期受付送出後タイマを起動し、相手からの制御フレーム(要求)の検出を行う。タイムアウトになった場合は、高位モジュールに同期不確立を通知する。相手からの制御フレーム(要求)が検出されたら、同期がとれたものとし、同期受付送出後タイマを停止し、内部パラメータ等の初期設定を行い、通信パラメータのネゴシエーションを行う。ネゴシエーション正常完了時点でリンク確立が完了し、高位モジュールに同期確立を通知し、通信中状態となる。通信パラメータのネゴシエーションがパラメータの不一致等で正常完了しなかった場合は、高位モジュールに同期不確立を通知する。

【0140】(2) リンク解放

制御起動側：本シーケンスでは、高位モジュールからの解放要求や内部的なリンク解放の要求があると、まず、リンク解放を要求する制御フレーム(データリンク解放)を送出する。その後、確認待ちタイマを起動し、相手からの応答確認フレームの検出を行う。タイムアウトになった場合は、リンクが解放されたとし、高位モジュールにリンク解放を通知し、通信を終了する。相手からの応答確認フレームが検出されたら、リンクが解放されたものとし、確認待ちタイマを停止し、高位モジュールにリンク解放を通知し、通信を終了する。

被制御起動側：リンク解放を要求する制御フレームを受信した側は、リンクの解放が可能な場合、本制御フレームに対する応答確認フレームをK回連続して送出した

後、高位モジュールにリンク解放を通知し、通信を終了する。

【0141】(3) フレーム同期及びRTF測定方法
初期同期/再同期シーケンス起動時において、制御起動側は、同期要求を送出する。被制御起動側は、同期要求に対する待ち受け状態にあり、当該フレームを受信した後、同期受付を制御起動側に送信する。同期要求を受信したが、何らかの理由で応答できない場合、同期拒否をその同期拒否理由表示と共に送信する。同期フレーム検出は、“SYNCの一致”、“FIの確認”、及び“CRC誤りなし”を条件とする。同期シーケンスは、

(a) データリンク起動時、(b) ARQ受信フレーム連続FCSエラー検出時、(c) 制御フレーム又はデータフレームの送信中での同期フレーム受信時、の条件で起動する。また、端局装置が移動局(PS)の状態を監視出来る場合には、情報チャンネル(TCH)切り替え、ハンドオフ完了時に同期シーケンスを起動しても良い。

【0142】(3-1) 初期同期シーケンス

ARQフレーム初期同期には、ネゴシエーションフレーム(同期フレーム機能含む)を使用する。図30は、ARQ同期シーケンスを示したものである。ARQフレーム初期同期確立方法は、次のような規定に従う。

【0143】ステップ1: 制御起動側は、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別: 要求、同期機能あり、同期要求)を送出すると共に、同期受付待ちタイマを起動する。ネゴシエーション(ネゴシエーション種別: 要求、同期機能あり、同期要求)送出開始時点から、オプション領域内の“共通順序番号”を“1”ずつインクリメントしていく。また、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別: 要求、同期機能あり、同期要求)でのオプション領域内の“同順序番号”及び“確認応答番号”は、“1”個定とする。

【0144】ステップ2: 被制御起動側は、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別: 要求、同期機能あり、同期要求)を受信すると、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別: 受付、同期機能あり、同期受付)を送出すると共に、同期受付送出後タイマを起動する。ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別: 受付、同期機能あり、同期受付)を送出開始時点から、オプション領域内の“共通順序番号”及び“同順序番号”を“1”ずつインクリメントしていく。さらに、ネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別: 受付、同期機能あり、同期受付)のオプション領域内の“確認応答番号”には、被制御起動側で一番最初に受信した制御起動側からのネゴシエーションフレーム(ネゴシエーション種別: 要求、同期機能あり、同期要求)に付随しているオプション領域内の“共通順序番号”をコピーして書き込む。

【0145】ステップ3: 制御起動側がネゴシエーション

ンフレーム(ネゴシエーション種別: 受付、同期機能あり、同期受付)を受信することで、ARQ同期が確立し、制御起動側は、同期受付待ちタイマを停止する。これと同時に、RTFの測定も可能となり、通信パラメータのネゴシエーションを行う。

【0146】ステップ4: 被制御起動側は、相手からの制御フレーム(要求)が検出されたら、同期がとれたものとし、同期受付送出後タイマを停止し、通信パラメータのネゴシエーションを行う。

【0147】ステップ5: 同期受付待ちタイマもしくは同期受付送出後タイマがタイムアウトした場合は、ARQ同期確立失敗となり、高位モジュールにデータリンク確立失敗を通知する。

【0148】ステップ6: データリンクが競合した場合は、相手起動側からの処理を優先する。つまり、同期要求送信中に相手から同期要求を受信した場合、自分の同期要求の送出を止め、相手起動側からの同期要求に対する処理を行う。

【0149】(3-2) 再同期シーケンス

上述したように、通信中に(b) ARQ受信フレーム連続FCSエラー検出時、(c) 制御フレーム又はデータフレームの送信中での同期フレーム受信時、或いは、端局装置が移動局(PS)の状態を監視出来る場合の、情報チャンネル(TCH)切り替え、ハンドオフ完了時等には、再同期を行う。ARQフレーム再同期には、同期フレームを使用する。

【0150】まず、制御起動側は、以下の規定に従って、ARQ同期を確立する。

ステップ1: 同期フレーム(同期要求)を送出すると共に、同期受付待ちタイマを起動し、相手からの同期フレーム(同期受付)の検出を行う。ここで、同期フレーム(同期要求)送出開始時点から、“共通順序番号”を“1”ずつインクリメントしていく。また、同期要求での“同順序番号”及び“確認応答番号”は、“11”個定とする。

ステップ2: 同期フレーム(同期受付)を受信することで、ARQ同期が確立し、同期受付待ちタイマを停止する。これと同時に、RTFの測定も可能となり、ARQパラメータのネゴシエーションを行う。

ステップ3: 同期受付タイマがタイムアウトした場合は、ARQ同期確立失敗となり、高位モジュールに同期不確立を通知する。

【0151】一方、被制御起動側は、以下の規定に従って、ARQ同期を確立する。

ステップ1: 上述の(b) ARQ受信フレーム連続FCSエラー検出時、(c) 制御フレーム又はデータフレームの送信中での同期フレーム受信時に、同期要求待ちに、同期要求待ちタイマを起動し、対局からの同期フレーム待ち受け状態となる。

ステップ2: 対局からの同期フレーム(同期要求)を受

信すると、同期要求受け待ちタイマを停止する。これと同時に、同期受付送出後タイマを起動し、同期フレーム（同期受付）を送出する。同期フレーム（同期受付）送出開始時点から、“共通順序番号”及び“同順序番号”を“1”づつインクリメントして行く。さらに、“確認応答番号”には、被制御起動側で一番最初に受信した制御起動側からの同期フレーム（同期要求）に付随している“共通順序番号”をコピーし書き込む。

ステップ3：対局からの制御フレーム（要求）が検出されたら、同期がとれたものとし、同期受付送出後タイマを停止し、ARQパラメータのネゴシエーションを行う。

ステップ4：各タイマがタイムアウトした場合は、ARQ同期確立失敗となり、高位モジュールに同期不確立を通知する。

【0152】尚、両局とも制御起動側として動作した場合、ARQフレーム再同期起動時点においても、同期フレーム（同期要求）の競合が起こりうる。この場合においても、相手起動側からの処理を優先する。つまり、同期要求送信中に相手から同期要求を受信した場合、自分の同期要求の送出を止め、相手起動側からの同期要求に対する処理を行う。

【0153】（3-3）RTF測定法

RTF値とは、再送までのフレーム間隔を規定するパラメータである。すなわち、呼続毎に応答遅延時間が測定され、これがRTF値として設定される。RTF値は、制御起動側で測定され、同期確立後に制御フレームにて、被制御起動側に通知される。制御起動側は、次の規定に従って、RTF値の測定を行う。

【0154】ステップ1：被制御起動側からの同期受付を受信した時点で、次の数値を検出する。

(α) 現在送出している同期要求/同期受付に付加した“共通順序番号”。

(β) 対向局からの同期受付に付随している“同順序番号”。

(γ) 対向局からの同期受付に付随している“確認応答番号”。

ステップ2：

$$RTF = \{ \alpha + 510 - (\beta + \gamma) \} \text{ Mod } 255 + 2 + N$$

なる式により、RTF値を算出し、該RTF値を設定する。ここで、上記式中の“N”は定数値であり、“2”とする。

ステップ3：“ $RTF - N \leq 2$ 、 $60 \leq RTF - N$ ”となった場合、データリンク解放シーケンスに入る。

ステップ4：ステップ2で算出（測定）したRTF値を、制御フレームにて被制御起動側に通知する。

【0155】（3-4）ARQフレーム拒否シーケンス 同期要求を受信したが、何らかの理由で応答できない場合、同期受付の代わりに同期拒否（拒否理由）を“理由表示”に設定して、これを連続的にL回送信する。AR

Q同期処理部の処理を簡易にするため、“共通順序番号”、“同順序番号”、及び“確認応答番号”に対する処理は、同期受付の場合と同様とする。また、ここで“L”値は、“20”とする。制御起動側が、このような同期拒否のフレームを受信した場合、同期要求の送信及び同期受付待ちタイマを停止し、高位モジュールにデータリンク確立失敗を通知する。

【0156】（4）制御信号方式

【0157】（4-1）制御情報伝送方式

制御起動側から送られてくる制御情報は、“要求”、“通知”の2種類である。“要求”に対する受信確認は、“要求”が許容されれば“受付”であり、“要”が許容されなければ“拒否”となる。“通知”に対する受信確認は、“応答”が対応する。ここでの制御情報の伝送方式は、制御起動側から要求/通知の制御フレームを送出される度に、その返答として被制御起動側から受付/応答/拒否/継続フレーム送信可（以降、確認フレーム）の制御フレーム受信確認を期待する方式である。制御起動側は、制御フレーム送出が要求されると、送出すべきデータが有る場合でも、制御フレームを優先して送出し、確認フレームを受信するまでは、繰り返し同一内容の制御フレームを送出する。連続して制御フレームを送出する場合は、被制御起動側から確認フレームの受信を待ち、次の制御フレームを送出する。ここで、連続して送出する各制御フレームを識別するために、制御情報にシーケンス番号を設ける。したがって、被制御起動側は、制御起動側から送られてきた制御情報に付随するシーケンス番号を確認番号として返送することで、制御起動側は、どの制御フレームに対する確認フレームかを識別することができる。このときのシーケンス番号のモジュロ数は、“16”とし、該シーケンス番号は、End-Endで独立とする。また、起動時のシーケンス番号の初期値は、“0”である。制御起動側は、確認フレームを受信した後、連続して送るべき制御情報が無い場合、データフレームを送出する。被制御起動側は、インクリメントされたシーケンス番号の制御フレームを受信するか、データフレームを受信することで、確認フレームが相手に届いたことを認識することができる。それまでは、被制御起動側は、送出すべきデータがある場合でも、確認フレームを送出しつづける。

【0158】上述の制御フレームの送受信のシーケンスの一例を、図31に示す。この図31に示すように、まず、制御起動側は、要求（0）を送出し（ステップS1）、被制御起動側は、該要求（0）に対する受付（0）を送出する（ステップS2）。次に、制御起動側は、該受付（0）を受信したので（ステップS3）、次の要求（1）を送出する（ステップS4）。そして、該要求（1）に対する受付（1）を受信すると、送るべき要求がないのでデータを送信する（ステップS5）。次に、被制御起動側は、上記ステップS5により、受付

(1) が伝送されたことが確認できたので、送信すべき要求(0)の制御フレームを送出する(ステップS6)。そして、制御起動側は、該要求(0)に対する受付(0)を送出する(ステップS7)。

【0159】尚、制御フレームが相手と競合した場合は、相手からの制御フレームを優先する。つまり、自分が制御フレーム送信中に相手から「要求」又は「通知」の制御フレームを受信した場合、自分の制御フレームの送出を止め、「要求」又は「通知」に対する制御処理を行い、確認フレームを返送する。また、制御フレーム伝送中にARQ再同期処理が起動された場合、ARQ再同期完了後に、制御フレームの伝送を行う。この場合、ARQ同期処理前に伝送していた制御情報及びシーケンス番号を保存する。さらに、継続フレーム伝送中に制御フレームの競合が発生した場合も、これと同様である。

【0160】制御フレーム伝送中にARQ再同期処理が起動される場合のシーケンスの一例を、図32に示す。この図32では、被制御起動側が、要求(3)に対する受付(3)を送出しようとしたところで、ARQ再同期処理が始まっているので、被制御起動側は、受付(3)の送出を中断し、ARQ再同期処理終了後に、受付(3)の送出を再開する。

【0161】ここで、「制御情報」は、複数制御フレームにまたがっても良い。この場合は、継続フレームがあることを「継続フレーム識別ビット」により明示する。「要求」(継続フレームあり)に対する処理は、次の2つのケースが挙げられる。第1のケース：図33に示すように、被制御起動側は、継続フレームありの「要求」に対して、継続フレーム送信可で応答し、「要求」を全て受信した後で、一括で処理を行う。また、被起動側は、最終フレーム(継続フレームなし)に対して、処理の結果を明示する(受付/拒否)。第2のケース：図34に示すように、被制御起動側は、各々の「要求」に対して個別に処理を行う。制御起動側は、制御を継続している(継続フレームあり)時に、被制御起動側から「拒否」を受信した場合は、当該制御を終了する。また、被制御起動側は、「通知」(継続フレームあり)に対しては一括処理を行い、継続フレームありの「通知」に対しては継続フレーム送信可で応答する。

【0162】また、「受付」には、「要求」の有意情報の内容をコピーして返送する。但し、「受付」は、一部のパラメータが許容されなくても返送されることがあり、そのことは、「受付」の最終オクテットに受付結果として示される。例えば、図35に示すような、通信パラメータ設定の「バージョン情報」である。この情報は、ネゴシエーションが可能であり、要求された側(被制御起動側)が、要求バージョンのプロトコルを提供できない場合、提供可能なバージョンを要求側(制御起動側)へ返送する。要求側(制御起動側)は、変更されたバージョンで通信可能ならば、そのまま通信を継続す

る。通信不可能(要求側が、変更されたバージョンのプロトコルを持っていない)の場合は、データリンク解放を行う。要求された側(被制御起動側)が、ネゴシエーション不可のパラメータを許容できない場合は、「拒否」において、拒否された要求パラメータの明示をするために、該当パラメータの情報フィールドに全て「1」を設定する。

【0163】また、「要求」、「通知」、「応答」、「継続フレーム送信可」における最終オクテットは、全て「1」とする。要求/通知のフレームに対する確認フレーム待ちタイマは、一律10秒とする。そして、本タイマタイムアウトで、データリンクの解放を行う。また、制御フレーム伝送中にARQ再同期処理が起動された場合、本タイマを再度設定する(これは、タイマを停止し、再度起動することを意味する)。

【0164】また、今後、制御フレーム内の制御情報内容が追加され、自局が認識できない制御情報を受信した場合、本制御情報の内容を有意情報とせず破棄することとする。但し、有意情報が全て設定可能であっても、受付の受付結果は、一部設定可能とする。本処理は、「要求」(継続するフレームあり)の処理に対しても同様であり、被制御起動側が、継続するフレームに有意情報が無いと判断した時点で要求に対する処理を実行する。

【0165】(4-2)通信パラメータネゴシエーション

制御起動側と被制御起動側の双方で使用可能な通信パラメータを設定するため、「通信パラメータ設定」又は「ARQパラメータ設定」のパラメータが制御フレームにて伝送され、End-Endでネゴシエーションされる。ネゴシエーションに失敗した場合は、接続不可能なため、データリンク解放を行う。ネゴシエーション可能なパラメータは、通信パラメータ設定では、「ARQデータ伝送プロトコルバージョン」、「ARQ制御情報伝送プロトコルバージョン」、「測定RTF値」、「データ圧縮方式識別子」、「符号器総数(P1)」、「最大文字列長(P2)」、「フレーム長」、及び「最大フレーム番号」である。また、ARQパラメータ設定では、「測定RTF値」である。

【0166】パラメータ変更なしで通信パラメータの設定に成功となるシーケンスの一例を、図36に示す。ネゴシエーションが競合した場合、制御起動側は、自分が要求したパラメータを記憶しておき、相手より通信パラメータを受信した時点で、受信パラメータと、自分が相手へ送出したパラメータとをネゴシエーションルールに従って比較し、その結果、低位のレベルのパラメータを選択(設定)する。上記図36では、ネゴシエーションの結果要求レベル(プロトコルバージョン2)よりも低位のレベル(プロトコルバージョン1)のパラメータが設定され、通信パラメータ設定が完了している。

【0167】(5)データフレーム再送制御方式

【0168】(5-1) データ送信側の処理 (FFI 決定処理)

データフレームにおける誤り制御には、誤りフレームのみを再送する、Selective Repeat (SR) 型 ARQ を用いる。フロー制御は、ARQ データフレーム処理部で吸収する。連続フレーム誤りを規定回数以上検出したら、ARQ 再同期処理を起動する。また、有限バッファでの送信番号帰還形 SR ARQ を効率よく実現するために、データフレーム内の「ユーザデータ領域」の最終 1 バイトを用い、モジュール管理を行う。「FFI」は、「1~M」のフレーム番号を示し、「FBI」は、「1~M」までの要求フレーム番号を示す。

【0169】(5-2) データ送信側の処理

・現在要求されているフレーム（これは「FBI」で示される）からインクリメントし、最大アウトスタンディングフレームまで繰り返し送信する。但し、送信すべきデータが M（最大フレーム番号）フレーム分無い場合、データが存在するフレームのみ送信する。

・上記の繰り返しの最中に、「FBI」で要求されているフレームを送信する。但し、「RTF」内の「FBI」は無視する。RTF 値は、ARQ フレーム同期確立と同時に測定し設定する。

・送るべきデータが全て無くなった場合は、FFI = 0、データ長 = 0 に設定したフレームを送出する。

【0170】尚、上記スタンディングフレームとは、受信側からの送達確認を待たずに送信できるフレームであり、その上限を最大アウトスタンディングフレームという。最大アウトスタンディングフレーム数 (M) = モジュール数 - 1 の関係がある。

【0171】(5-3) データ受信側の処理 (FBI 決定処理)

・「FCS」でのエラーフレームは、破棄する。

・フィードバック情報 (FBI) には最旧未受信フレーム番号を、要求フレームとして書き込む。

・DTE 受信処理遅延によるフロー制御要求があった場合、要求フレーム番号の更新処理は行われない。バッファフルの状態が解除されるまで、「FBI」の内容を変化しない事により、ARQ プロトコルの進行を抑制する。

・受信データフレームの内、FFI = 0 のフレーム及び受信比較処理により同フレームと判断されたフレームについては、「FBI」を除き破棄する。

【0172】誤りフレームのみ再送する場合の一例を、図 37 に示す。この図 37 に示すように、データ送信側のフレーム番号「FFI = 4」のフレームが伝走路誤りで伝送されない場合、データ受信側は、要求フレーム番号「FBI = 4」のフレームを、フレーム番号「FFI = 4」のフレームを受信するまで送出し続ける。データ送信側は、「RTF」（応答遅延時間）後に、フレーム番号「FFI = 4」のフレームを再送信する。

【0173】また、最大アウトスタンディングフレームまで繰り返す場合の一例を、図 38 に示す。ここでは、フレームを「フレーム（#モジュール番号、フレーム番号）」で表わすとする。フレーム（#1、4）が、送達確認の取れていない最旧フレームとすると、送信側は、順次フレーム（#1、5）、（#1、6）、・・・、（#1、M）、（#2、1）、（#2、3）、・・・を送出し、この時点で最大アウトスタンディングフレームに到達すると、その到達後は、未確認フレーム（#1、4）に戻り、再度 SR ARQ を繰り返す。

【0174】(5-4) データ比較処理

有限アウトスタンディングフレーム率における送信番号帰還形 SR ARQ の適用を可能にするために、データ送信側でのデータ構築時及びデータ受信時に、次のような処理を行う。

【0175】データ構築時：有意情報が 73 byte 以上存在する場合、現在構築中のデータフレーム内データ領域（以下、単に「データ領域」とも言う）の最終の 1 byte と、1 Mod 以前のデータ領域における 1 byte が同一であれば、その 1 byte は次のフレームで送出する。そして、その代わりに、図 39 に示すように、1 Mod 以前のデータ領域における 1 byte を全て反転させた 1 byte 分の 8 bit 列を挿入する。したがって、この場合の有意情報は、72 byte となる。また、現在構築中のデータ領域の最終の 1 byte と、1 Mod 以前のデータ領域における 1 byte が異なる場合は、図 40 に示すように、そのまま構築する。したがって、この場合の有意情報は、73 byte となる。一方、有意情報が 73 byte に満たない場合は、データ領域の最終の 1 byte は、図 41 に示すように、1 Mod 以前のデータ領域における 1 byte を全て反転させた 1 byte 分の 8 bit 列を挿入する。

【0176】データ受信時：現在受信しているデータ領域の最終 1 byte を、同一番号の受信フレーム用バッファ内におけるデータ領域の最終 1 byte と比較監視する。この結果、データ領域の最終 1 byte が等しい場合、受信フレームにおけるユーザデータは破棄する。

【0177】(6) データ分解・組み立て

データ送信側において、高位モジュールから渡されるデータが 1 ARQ フレームよりも大きい場合、又は、何らかの理由がある場合、1 つのデータは、複数の ARQ フレームに分割する事ができる。この場合の分割情報は、「継続フレーム識別ビット」で示され、データ受信側へ通知される。また、1 つのデータを複数に分割したときは、分割した最後のデータフレームを「単一又は最終フレーム」に設定し、それ以前のデータフレームを「途中フレーム」に設定する。高位モジュールから明示的に「継続」の属性が与えられているときは、「途中フレーム」として送出する。データ受信側は、基本的に、は、「単一又は最終フレーム」のフレームを受信するま

で、データを組み立て、1つのデータとして高位モジュールに渡す。しかし、明示的に「継続」の属性を高位モジュールに付与できる場合は、組み立て途中の情報を「継続」の属性で渡すことができる。

【0178】(7) データ圧縮／伸張部動作

データの圧縮／伸張を行う場合には、I T U-T V 4 2. b i s の手順に準拠して行う。

【0179】以上が、上記図1に示した本システム100で用いる1394シリアルバス及びP I A F S プロトコルについての説明である。そこで、本システム100について具体的に説明する。尚、本システム100では、映像や音声等の様々なデータの送受信が行われるが、ここでは説明の簡単のために、映像を送受信する場合の本システム100の動作について具体的に説明するものとする。

【0180】図42は、本システム100に含まれる携帯型ビデオカメラ101、ホームステーション102、リビング用モニタ103、及びV T R 104の内部構成を示したものである。

【0181】携帯型ビデオカメラ101は、レンズ205を介した被写体光を撮像して該被写体の映像信号を生成する撮像部206と、撮像部206からの映像信号を符号化して符号化映像データを生成する映像符号化部207と、符号化映像データの記録処理及び再生処理を行う記録／再生部211と、符号化映像データを復号化して符号化前の映像信号を得る映像データ復号化部208と、映像データ復号化部208からの映像信号を画面表示する表示部209と、P I A F S プロトコルに従った各種データの送受信のための所定の処理を行うP I A F S プロトコル制御部213と、P I A F S プロトコル制御部213からの制御に従って各種データの送受信をアンテナ215を介して行うP H S 送受信部214とを備えている。

【0182】また、携帯型ビデオカメラ101は、2つのデータセレクト210及び212を備えている。データセレクト210は、映像符号化部207の出力と、P I A F S プロトコル制御部213の出力とを切り換えて記録／再生部211に対して出力する。また、記録／再生部211の出力（再生処理により得られた符号化映像データ等）を、データセレクト212に対して出力する。一方、データセレクト212は、映像符号化部207の出力と、記録／再生部211の出力（再生処理により得られた符号化映像データ等）とを切り換えてP I A F S プロトコル制御部213に対して出力する。また、P I A F S プロトコル制御部213の出力を、データセレクト210及び映像データ復号化部208に対して各々出力する。さらには、映像符号化部207の出力を、映像データ復号化部208に対して出力する。このようなデータセレクト210及び212での切り換え動作は、図示していない制御部により制御される。

【0183】ホームステーション102は、アンテナ216を介して各種データの送受信を行うP H S 送受信部217と、P I A F S プロトコルに従った各種データの送受信のための所定の処理を行うP I A F S プロトコル制御部218と、P I A F S プロトコル制御部218の制御に従ってP H S 送受信部217で受信された符号化映像データを復号化して符号化前の映像信号を得る映像復号化部222と、映像復号化部222からの映像信号を符号化して符号化映像データを生成する映像符号化部223と、1394シリアルバス240（ホームバス）用のインターフェースである1394インターフェース（I/F）部と、1394 I/F部225からの符号化映像データを復号化して符号化前の映像信号を得る映像復号化部221と、映像復号化部221からの映像信号を符号化して符号化映像データを生成する映像符号化部220とを備えている。

【0184】また、ホームステーション102は、2つのデータセレクト219及び224を備えている。データセレクト219は、P I A F S プロトコル制御部218から映像復号化部222に対する出力と、映像符号化部220からP I A F S プロトコル制御部218に対する出力とを切り換える。一方、データセレクト224は、映像符号化部223から1394 I/F部225に対する出力と、1394 I/F部225から映像復号化部221に対する出力とを切り換える。このようなデータセレクト219及び224での切り換え動作は、図示していない制御部により制御される。

【0185】リビング用TVモニタ103は、1394シリアルバス240用のインターフェースである1394インターフェース（I/F）部226と、1394 I/F部226からの符号化映像データを復号化して符号化前の映像信号を得る映像復号化部229と、映像復号化部229からの映像信号を画面表示する表示部230と、1394 I/F部226からの制御信号等に従って表示部230を制御するTV制御部228と、データセレクト227とを備えている。そして、データセレクト227は、1394 I/F部226からTV制御部228及び映像復号化部229に対する出力と、1394 I/F部226に対する出力とを切り換えるようになされており、この切り換え動作は、図示していない制御部により制御される。

【0186】V T R 104は、1394シリアルバス240用のインターフェースである1394インターフェース（I/F）部231と、記録媒体への符号化映像データの記録処理及び再生処理を行う記録／再生部234と、1394 I/F部231からの制御信号等に従って記録／再生部234を制御するV T R 制御部233と、データセレクト232とを備えている。そして、データセレクト232は、1394 I/F部231からV T R 制御部233及び記録／再生部234に対する出力と、

記録／再生部 234 から 13941/F 部 226 に対する出力とを切り換えるようになされており、この切り換え動作は、図示していない制御部により制御される。

【0187】そこで、まず、携帯型ビデオカメラ 101 で得られた映像を、ホームステーション 102 を介して、リビング用 TV モニタ 103 及び VTR 104 に転送する場合の、本システム 100 の動作について説明する。

【0188】携帯型ビデオカメラ 101 において、レンズ 205 を介して撮像部 206 で撮像して得られた被写体の映像信号は、映像符号化部 207 に供給される。映像符号化部 207 は、上記映像信号を、PIAFS プロトコルに従って伝送するのに最適な符号化方式（例えば、H. 263 方式）で符号化して、第 1 符号化映像データを生成する。映像符号化部 207 で生成された第 1 符号化映像データは、データセクタ 212 に供給されると共に、データセクタ 210 にも供給される。データセクタ 212 は、上述の制御部からの制御に従って、映像符号化部 207 からの第 1 符号化映像データを PIAFS プロトコル制御部 213 に供給すると共に、例えば、映像データ復号化部 208 にも供給する。データセクタ 210 も同様に、上述の制御部からの制御に従って、映像符号化部 207 からの第 1 符号化映像データを記録／再生部 211 に供給する。

【0189】PIAFS プロトコル制御部 213 は、データセクタ 212 を介して供給された第 1 符号化映像データから、上記図 23 に示したようなデータフレームを生成する。このとき、上記第 1 符号化映像データを、上記図 23 のデータフレーム構造に従って分割して、各データフレームのデータ領域に格納（搭載）する。また、各データフレームの各領域に所定の情報も格納する。そして、PIAFS プロトコル制御部 213 は、このようにして生成したデータフレームを、上述した PIAFS プロトコルに従って、PHS 送受信部 214 に供給する。PHS 送受信部 214 は、PIAFS プロトコル制御部 213 からのデータフレームを、アンテナ 215 を介して空間に送出する。

【0190】これと同時に、映像データ復号化部 208 は、データセクタ 212 を介して供給された第 1 符号化映像データを復号化して、符号化前の映像信号に戻し、該映像信号を表示部 209 に供給する。表示部 209 は、映像データ復号化部 208 からの映像信号を画面表示する。また、記録／再生部 211 は、データセクタ 210 を介して供給された第 1 符号化映像データを、磁気テープや固体磁気ディスク、光磁気ディスク、固体メモリ等の記録媒体に記録する。

【0191】上述のようにして、携帯型ビデオカメラ 101 から空間に送出されたデータフレーム（第 1 符号化映像データ）は、ホームステーション 102 のアンテナ 216 で受信される。

【0192】ホームステーション 102 において、携帯用ビデオカメラ 101 から送出されたデータフレーム、すなわち第 1 符号化映像データが格納されたデータフレームは、アンテナ 216 を介して PHS 送受信部 217 で受信され、PIAFS プロトコル制御部 218 に供給される。PIAFS プロトコル制御部 218 は、PHS 送受信部 217 で受信されたデータフレームに格納されている第 1 符号化映像データのみを抽出する。データセクタ 219 は、上述の制御部の制御に従って、PIAFS プロトコル制御部 218 で得られた第 1 符号化映像データを映像復号化部 222 に供給する。

【0193】映像復号化部 222 は、データセクタ 219 を介して供給された第 1 符号化映像データを復号化して、元の映像信号に戻し、該映像信号を映像符号化部 223 に供給する。映像符号化部 223 は、映像復号化部 222 からの映像信号を、1394 シリアルバス 240 で伝送するのに最適であり、且つリビング用 TV モニタ 103 や VTR 104 で復号化可能な符号化方式（例えば、MPEG 1 方式）で、符号化して、第 2 符号化映像データを生成する。

【0194】尚、ここでは、上述のようにして、映像復号化部 222 で第 1 符号化映像データを一度復号化し、映像符号化部 223 で再符号化するが、このとき、第 1 符号化映像データを完全に復号化するのではなく、ある一部分のみを復号化して、その部分を再符号化するようにしてもよい。

【0195】データセクタ 224 は、上述の制御部の制御に従って、映像符号化部 223 で得られた第 2 符号化映像データを、13941/F 部 225 に供給する。13941/F 部 225 は、データセクタ 224 を介して供給された第 2 符号化映像データから、上記図 14 に示したようなデータバケットを生成する。このとき、上記第 2 符号化映像データを、上記図 14 のデータバケット構造に従って分割して、各データバケットのデータ・フィールド領域に格納（搭載）する。また、各データバケットの各領域に所定の情報も格納する。例えば、送信先のノード ID を決定して、それを目的ノード ID 領域に格納する。

【0196】そして、13941/F 部 225 は、このようにして生成したデータバケットを 1394 シリアルバス 240 を介して、リビング用 TV モニタ 103 や VTR 104 に対して送出する。尚、このとき、13941/F 部 225 は、上記図 14 のデータバケットではなく、上記図 16 に示したようなアイソクロノスのデータバケットを生成し、これをアイソクロノス転送で 1394 シリアルバス 240 を介して送出するようにしてもよい。

【0197】リビング用 TV モニタ 103 において、ホームステーション 102 から 1394 シリアルバス 240 を介して送出されたデータバケット（第 2 符号化映像

データ)は、1394I/F部226で受信される。1394I/F部226は、受信したデータパケットに格納されている第2符号化映像データを抽出する。データセレクト227は、上述の制御部の制御に従って、1394I/F部226で得られた第2符号化映像データを映像復号化部229に供給する。映像復号化部229は、データセレクト227を介して供給された第2符号化映像データを復号化して、元の映像信号に戻し、該映像信号を表示部230に供給する。表示部230は、TV制御部228の制御に従って、映像復号化部229からの映像信号を画面表示する。

【0198】また、VTR104において、ホームステーション102から1394シリアルバス240を介して送出されたデータパケット(第2符号化映像データ)は、1394I/F部231で受信される。1394I/F部231は、受信したデータパケットに格納されている第2符号化映像データを抽出する。データセレクト232は、上述の制御部の制御に従って、1394I/F部231で得られた第2符号化映像データを記録/再生部234に供給する。記録/再生部234は、VTR制御部233の制御に従って、データセレクト232を介して供給された第2符号化映像データを、磁気テープや固体磁気ディスク、光磁気ディスク、固体メモリ等の記録媒体に記録する。

【0199】つぎに、VTR104にて再生して得られた映像を、ホームステーション102を介して、携帯型ビデオカメラ101に転送する場合の、本システム100の動作について説明する。

【0200】VTR104において、記録/再生部234は、VTR制御部233の制御に従って、上述のような記録媒体から、それに記録されている映像データ(再生符号化映像データ、以下、「第1'符号化映像データ」とする)を再生する。データセレクト232は、上述の制御部の制御に従って、記録/再生部234で得られた第1'符号化映像データを1394I/F部231に供給する。1394I/F部231は、データセレクト232を介して供給された第1'符号化映像データから、上記図14に示したようなデータパケットを生成する。このとき、上記第1'符号化映像データを、上記図14のデータパケット構造に従って分割して、各データパケットのデータ・フィールド領域に格納(搭載)する。また、各データパケットの各領域に所定の情報も格納する。例えば、送信先のノードIDを決定して、それを目的ノードID領域に格納する。

【0201】そして、1394I/F部231は、このようにして生成したデータパケットを1394シリアルバス240を介して、ホームステーション102に対して送出する。尚、このとき、1394I/F部231は、上記図14のデータパケットではなく、上記図16に示したようなアイソクロノスのデータパケットを生成

し、これをアイソクロノス転送で1394シリアルバス240を介して送出するようにしてもよい。

【0202】ホームステーション102において、VTR104から送出されたデータパケット、すなわち第1'符号化映像データが格納されたデータパケットは、1394I/F部225で受信される。1394I/F部225は、受信したデータパケットに格納されている第1'符号化映像データを抽出する。データセレクト224は、上述の制御部の制御に従って、1394I/F部225で得られた第1'符号化映像データを映像復号化部221に供給する。映像復号化部221は、データセレクト224を介して供給された第1'符号化映像データを復号化して、元の映像信号に戻し、該映像信号を映像符号化部220に供給する。映像符号化部220は、映像復号化部221からの映像信号を、PIAFSプロトコルに従って伝送するのに最適な符号化方式(例えば、11.263方式)で符号化して、第2'符号化映像データを生成する。データセレクト219は、上述の制御部の制御に従って、映像符号化部220で得られた第2'符号化映像データをPIAFSプロトコル制御部218に供給する。

【0203】PIAFSプロトコル制御部218は、データセレクト212を介して供給された第2'符号化映像データから、上記図23に示したようなデータフレームを生成する。このとき、上記第2'符号化映像データを、上記図23のデータフレーム構造に従って分割して、各データフレームのデータ領域に格納(搭載)する。また、各データフレームの各領域に所定の情報も格納する。そして、PIAFSプロトコル制御部218は、このようにして生成したデータフレームを、上述したPIAFSプロトコルに従って、PHS送受信部217に供給する。PHS送受信部217は、PIAFSプロトコル制御部218からのデータフレームを、アンテナ216を介して空間に送出する。

【0204】上述のようにして、ホームステーション102から空間に送出されたデータフレーム(第2'符号化映像データ)は、携帯型ビデオカメラ101のアンテナ215で受信される。

【0205】携帯型ビデオカメラ101において、ホームステーション102から送出されたデータフレーム、すなわち第2'符号化映像データが格納されたデータフレームは、アンテナ215を介してPHS送受信部214で受信され、PIAFSプロトコル制御部213に供給される。PIAFSプロトコル制御部213は、PHS送受信部214で受信されたデータフレームに格納されている第2'符号化映像データのみを抽出する。データセレクト212は、上述の制御部の制御に従って、PIAFSプロトコル制御部213で得られた第2'符号化映像データをデータセレクト210に供給すると共に、映像データ復号化部208にも供給する。

【0206】映像データ復号化部208は、データセクタ212を介して供給された第2' 符号化映像データを復号化して、符号化前の映像信号に戻し、該映像信号を表示部209に供給する。表示部209は、映像データ復号化部208からの映像信号を画面上に表示する。また、データセクタ210は、上述の制御部の制御に従って、データセクタ212からの第2' 符号化映像データを記録/再生部211に供給する。記録/再生部211は、データセクタ210を介して供給された第2' 符号化映像データを、磁気テープや固体磁気ディスク、光磁気ディスク、固体メモリ等の記録媒体に記録する。

【0207】上述のように、本実施の形態では、ホームステーション102において、携帯型ビデオカメラ101からPIAFSプロトコルに従って無線で送出されるデータ(第1' 符号化映像データから構成される上記図23のデータフレーム)を、1394シリアルバス240に適合するようなデータ(第2' 符号化映像データから構成される上記図14のデータパケット)にフォーマット変換する。また、VTR104から1394シリアルバス240を介して送出されるデータ(第1' 符号化映像データから構成される上記図14のデータパケット)を、PIAFSプロトコルに適合するようなデータ(第2' 符号化映像データから構成される上記図23のデータフレーム)にフォーマット変換する。このような構成としたことにより、屋外にて携帯型ビデオカメラ101で得られた映像を、屋内の1394シリアルバス240(ホームバス)上に接続されたリビング用TVモニタ103で画面表示することができる。また、屋内の1394シリアルバス240(ホームバス)上に接続されたVTR104で再生して得られた映像を、屋外の携帯型ビデオカメラ101で画面表示することもできる。すなわち、1394シリアルバス240のプロトコルとは異なるPIAFSプロトコルに従って伝送されるデータでも、1394シリアルバス240を介して、リビング用TVモニタ103やVTR104に容易に転送することができ、また、PIAFSプロトコルとは異なる1394シリアルバス240のプロトコルに従って伝送されるデータでも、PIAFSプロトコルに従って、携帯型ビデオカメラ101に容易に転送することができる。

【0208】(第2の実施の形態)本発明は、例えば、図43に示すような、ネットワークシステム300に適用される。本システム300は、上記図1のシステム100と同様の構成としているが、本システム300では、システム100での携帯型ビデオカメラ101の代わりに、携帯型電話機301を用いる構成としている。また、リビング用TVモニタ103には、スピーカ103aが設けられている。そして、図44は、このような本システム300での携帯型電話機301、ホームステーション102、リビング用モニタ103、及びVTR

104の内部構成を示したものである。

【0209】尚、上記図43及び図44のシステム300において、上記図1及び図42のシステム100と同様に動作する箇所には同じ符号を付し、その詳細な説明は省略し、ここでは異なる構成についてのみ、具体的に説明する。

【0210】まず、携帯型電話機301は、マイク404から入力された音声をデジタル化するアナログ/デジタル変換器(A/Dコンバータ)405と、A/Dコンバータ405からの音声データを符号化して符号化音声データを生成する音声符号化(音声デジタル圧縮)部406と、符号化音声データを復号化して符号化前の音声データを得る音声復号化(音声デジタル伸張)部409と、音声復号化部409からの音声データをアナログ化してスピーカ407から音声として出力するデジタル/アナログ変換器(D/Aコンバータ)408と、PIAFSプロトコルに従った各種データの送受信のための所定の処理を行うPIAFSプロトコル制御部414と、PIAFSプロトコル制御部414からの制御に従って各種データの送受信をアンテナ416を介して行うPHS送受信部415とを備えている。

【0211】また、携帯型電話機301は、後述する液晶ディスプレイ410と、タッチパネル411と、これらの動作を制御する制御部412と、データセクタ413とを備えている。データセクタ413は、PIAFSプロトコル制御部414から制御部412に対する出力と、制御部412からPIAFSプロトコル制御部414に対する出力とを切り換える。このようなデータセクタ413での切り換え動作は、図示していない制御部により制御される。

【0212】ここで、図45(a)~(c)は、携帯型電話機301の外観を示したものである。携帯型電話機301は、上記図45(a)に示す表示の電話モード、同図(b)に示す表示のTVリモコンモード、及び同図(c)に示す表示のVTRリモコンモードを有している。これらの表示は、液晶ディスプレイ410で行われる。

【0213】液晶ディスプレイ410の画面上には、タッチパネル411が配置されており、上記の各々の動作モードの表示に共通した「TEL」ボタン、「TV」ボタン、及び「VTR」ボタンが使用者によりタッチされることで、電話モード、TVリモコンモード、及びVTRリモコンモードで動作モードが切り換わると共に、その表示も切り換わるようになされている。また、動作モード切り換え後においても、そのときの動作モードに対応して液晶ディスプレイ410に表示されている画面上において、後述する各種ボタンが使用者によりタッチされることで、その操作(タッチ操作)に従った動作制御が行われるようになされている。

【0214】電話モードは、PHS公衆モードやPHS

内線モードを含み、携帯型電話機 301 を電話として使用する際に用いられる。PHS 公衆モードでは、外部の PHS 公衆回線にダイレクトに接続することができる。また、PHS 内線モードでは、ホームステーション 102 経由で、後述するアナログ電話の公衆回線に接続することができる。

【0215】電話モードでの表示画面は、上記図 45 (a) に示すように、相手側の電話番号等を入力するための「1」、「2」、・・・、「0」のテンキー等から構成されている。

【0216】TV リモコンモードは、リビング用 TV モニタ 103 のリモコンとして使用する際に用いられ、VTR リモコンモードは、VTR 104 のリモコンとして使用する際に用いられる。これらのモードでは、PHS 公衆回線上に展開された PIAFS プロトコルを用いた無線データ通信により、ホームステーション 102 との機器制御コマンドデータの通信が行われる。このとき、ホームステーション 102 は、携帯型電話機 301 からの機器制御コマンドデータを、さらに 1394 シリアルバス 240 を介して、リビング用 TV モニタ 103 やパーソナルコンピュータ 105、或いは VTR 104 に対して送信することで、各機器の動作制御を行うことになる。

【0217】TV リモコンモードでの表示画面は、上記図 45 (b) に示すように、チャンネルを切り換えるための「CH+」、「CH-」ボタンや、ボリュームを切り換えるための「VOL+」、「VOL-」ボタン等から構成されている。VTR リモコンモードでの表示画面は、上記図 45 (c) に示すように、ビデオテープの巻き戻し、再生、早送り、一時停止、停止、及び録画のための「巻戻」、「再生」、「早送」、「一時停止」、「停止」、及び「録画」ボタン等から構成されている。

【0218】つぎに、ホームステーション 102 は、上記図 42 の映像符号化部 220、223 及び映像復号化部 221、222 の代わりに、アナログ回線と接続されたアナログ電話部 423 と、アナログ電話部 423 からの音声をデジタル化する A/D コンバータ 420 と、A/D コンバータ 420 からの音声データを符号化して符号化音声データを生成する音声符号化（音声デジタル圧縮）部 419 と、符号化音声データを復号化して符号化前の音声データを得る音声復号化（音声デジタル伸張）部 421 と、音声復号化部 421 からの音声データをアナログ化してアナログ電話部 423 に対して出力する D/A コンバータ 422 とを備えており、音声符号化部 419 及び音声復号化部 421 は各々 PHS 送受信部 217 に接続されている。したがって、データセレクト 219、224 は、PIAFS プロトコル制御部 218 から 1394 I/F 部 225 に対する出力と、1394 I/F 部 225 から PIAFS プロトコル制御部 218 に対する出力とを切り換えることになる。

【0219】そして、リビング用 TV モニタ 103 は、上述したように、上記図 42 に示した構成に加えて、スピーカ 103a を備えていると共に、スピーカ 103a に接続された増幅器 434 と、表示部 230 及び増幅器 434 に接続された TV 受信部 433 とを備えている。そして、TV 制御部 228 は、表示部 230 の動作制御と共に、TV 受信部 433 及び増幅器 434 の動作制御も行うようになされている。

【0220】以下、上述のような本システム 300 の動作について説明する。

【0221】例えば、携帯型電話機 301 が電話モード（PHS 公衆モード）で動作する場合、使用者からマイク 404 に対して入力された会話の音声（アナログ信号）は、A/D コンバータ 405 にてデジタルの音声データへと変換され、音声符号化部 406 で圧縮符号化される。そして、その圧縮符号化された音声データ（符号化音声データ）は、PHS 送受信部 415 へ供給される。PHS 送受信部 415 は、アンテナ 416 により、音声符号化部 406 からの符号化音声データを空間へ放出する。したがって、アンテナ 416 から放出された符号化音声データが、外部の基地局を介して PHS 公衆回線に対して出力され、相手側の電話機に供給されることになる。

【0222】一方、相手側の電話機からの音声は、PHS 公衆回線を介してアンテナ 416 で受信される。この受信された音声データ（デジタルの符号化音声データ）は、PHS 送受信部 415 を介して音声復号化部 409 へ供給され、ここで復号化されて符号化前の音声データに戻される。その復号化された音声データは、D/A コンバータ 208 でアナログ信号に変換され、音声としてスピーカ 407 から放音される。

【0223】ここで、上述の PHS 公衆モードでは PHS 公衆回線と直接接続して通信するのに対して、PHS 内線モードでは、ホームステーション 216 を介して、PHS 公衆回線と接続することで通信が行われる。また、TV リモコンモードや VTR リモコンモードも同様に、ホームステーション 216 を介して、リビング用 TV モニタ 103 や VTR 104 との通信が行われる。

【0224】このような、ホームステーション 216 を介しての通信は、例えば、図 46 及び図 47 のフローチャートに従って行われる。

【0225】まず、携帯型電話機 301 において（上記図 46 参照）、その液晶ディスプレイ 410 の上に重ね合わさって設けられたタッチパネル 411 は、上述したように、制御部 412 に接続されている。制御部 412 は、上述のような「TEL」ボタン、「TV」ボタン、及び「VTR」ボタンのタッチ操作を検出し、どのボタン（キー）がタッチされたかを判別する（ステップ S502）。

【0226】ステップ S502 の判別の結果、「TE

L」ボタンがタッチされた場合、制御部412は、液晶ディスプレイ410に対して、上記図45(a)の画面表示を行わせる(ステップS503)。そして、制御部412は、上記図45(a)の画面でのキースキャンを行って、電話番号の入力のための操作等を検出し、携帯型電話機301が電話として機能するような動作制御を行う。これにより、携帯型電話機301は、ホームステーション102を介して、アナログ公衆回線と接続され、相手側と通話状態になる。そして、上述のPHS公衆モードと同様にして、音声符号化部406で得られた符号化音声データは、PHS送受信部415からアンテナ416を介して放出される。また、後述するが、ホームステーション102からの音声データ(相手側の音声)は、アンテナ416で受信され、音声復号化部409により符号化前の音声データに戻され、D/Aコンバータ408を介して、スピーカ407から音声として出力される(ステップS505、ステップS506)。その後、ステップS502のモードボタンの判別処理に戻る。

【0227】ステップS502の判別の結果、「TV」ボタンがタッチされた場合、制御部412は、液晶ディスプレイ410に対して、上記図45(b)の画面表示を行わせる(ステップS507)。そして、制御部412は、上記図45(b)の画面でのキースキャンを行い(ステップS508)、そのスキャン結果に基づいた機器制御コマンドデータを生成する。これにより、例えば、「CH+」ボタンや「CH-」ボタンがタッチされた場合には、受信チャンネル番号の変更を示す機器制御コマンドデータが生成され、「VOL+」ボタンや「VOL-」ボタンがタッチされた場合には、出力音量の変更を示す機器制御コマンドデータが生成される(ステップS509)。また、制御部412は、上記の制御コマンドデータの宛先を、リビング用TVモニタ103に設定する(ステップS510)。このようにして制御部412で生成された制御コマンドデータ、及びその宛先データは、データセクタ413を介して、PIAFSプロトコル制御部414に供給される。PIAFSプロトコル制御部414は、データセクタ413を介して供給された制御コマンドデータ及び宛先データを、上記図23に示したデータフレーム構造に従って、データフレームにセットし、PIAFSプロトコルに従って、該データフレームをPHS送受信部415からアンテナ416を介して放出する(ステップS515)。アンテナ416から空中に放出されたデータフレームは、ホームステーション102のアンテナ216で受信される。その後、ステップS502のモードボタンの判別処理に戻る。

【0228】ステップS502の判別の結果、「VTR」ボタンがタッチされた場合、制御部412は、液晶ディスプレイ410に対して、上記図45(c)の画面

表示を行わせる(ステップS511)。そして、制御部412は、上記図45(c)の画面でのキースキャンを行い(ステップS512)、そのスキャン結果に基づいた機器制御コマンドデータを生成する。これにより、例えば、「巻戻」ボタンがタッチされた場合には、ビデオテープの巻き戻しを示す機器制御コマンドデータが生成され、「再生」ボタンがタッチされた場合には、ビデオデータの再生を示す機器制御コマンドデータが生成される(ステップS513)。また、制御部412は、該制御コマンドデータの宛先を、VTR104に設定する

(ステップS514)。このようにして制御部412で生成された制御コマンドデータ、及びその宛先データは、データセクタ413を介して、PIAFSプロトコル制御部414に供給される。PIAFSプロトコル制御部414は、データセクタ413を介して供給された制御コマンドデータ及び宛先データを、上記図23に示したデータフレーム構造に従って、データフレームにセットし、PIAFSプロトコルに従って、該データフレームをPHS送受信部415からアンテナ416を介して放出する(ステップS515)。アンテナ416から空中に放出されたデータフレームは、ホームステーション102のアンテナ216で受信される。その後、ステップS502のモードボタンの判別処理に戻る。

【0229】つぎに、ホームステーション102において(上記図47参照)、PHS送受信部217は、アンテナ216で受信されたデータが音声データであるか、制御コマンドデータ及び宛先データがセットされたデータフレームであるかを判別する(ステップS521)。

【0230】ステップS521での判別の結果、音声データであった場合、PHS送受信部217は、携帯型電話機301が電話として機能していることを認識し、これにより、アンテナ216で受信された音声データ(デジタルの符号化音声データ)を、音声復号化部421に供給する。音声復号化部421は、PHS送受信部217からの音声データを復号化して符号化前の音声データに戻し、これをD/Aコンバータ422に供給する。D/Aコンバータ422は、音声復号化部421からの音声データをアナログ化して、これをアナログ電話部423を介してアナログ公衆回線に対して出力する。また、この場合、アナログ公衆回線からの音声信号は、アナログ電話部423を介してA/Dコンバータ420に供給される。A/Dコンバータ420は、アナログ電話部423からの音声信号をデジタル化して、これを音声符号化部419に供給する。音声符号化部419は、A/Dコンバータ420からの音声データを符号化して、これをPHS送受信部217を介してアンテナ216から放出する。したがって、この放出された音声データが、携帯型電話機301のアンテナ416で受信され、スピーカ507から音声として出力されることになる(ステップS523、S524)。

【0231】ステップS521での判別の結果、制御コマンドデータ及び宛先データがセットされたデータフレームであった場合、PHS送受信部217は、該データフレームから制御コマンドデータ及び宛先データのみ抽出し、これらのデータを、データセクタ219、及びデータセクタ224を介して、1394I/F部225に供給する。1394I/F部225は、データセクタ224を介して供給された制御コマンドデータ及び宛先データにより、制御コマンドデータを送信すべき宛先が、リビング用TVモニタ103であるか、VTR104であるかを判別する（ステップS525）。

【0232】ステップS525の判別の結果、リビング用TVモニタ103であった場合、1394I/F部225は、上記図14に示したパケットフォーマットに従って、データパケットを生成する。このとき、目的ノードID（伝送先のノードID）にリビング用TVモニタ103のノードIDをセットし（ステップS526）、データフィールドに制御コマンドデータをセットする（ステップS528）。そして、1394I/F部225は、このようにして生成したデータパケットを、1394シリアルバス240に対して出力する（ステップS529）。

【0233】ステップS525の判別の結果、VTR104であった場合、1394I/F部225は、上記図14に示したパケットフォーマットに従って、データパケットを生成する。このとき、目的ノードIDにVTR104のノードIDをセットし（ステップS527）、データフィールドに制御コマンドデータをセットする（ステップS528）。そして、1394I/F部225は、このようにして生成したデータパケットを、1394シリアルバス240に対して出力する（ステップS529）。

【0234】したがって、リビング用TVモニタ103において、1394I/F部226は、自分宛てのデータパケットのみを受信し、その受信したデータパケットにセットされている制御コマンドを、データセクタ227を介してTV制御部228に供給する。TV制御部228は、データセクタ227を介して供給された制御コマンドデータに従って、TV受信部433での受信チャンネルの選択動作を制御したり、増幅器434での増幅量を制御することでスピーカ103aの出力音量を制御したりする。

【0235】また、VTR104においても同様に、1394I/F部231は、自分宛てのデータパケットのみを受信し、その受信したデータパケットにセットされている制御コマンドを、データセクタ232を介してTV制御部233に供給する。TV制御部233は、データセクタ232を介して供給された制御コマンドデータに従って、記録/再生部234での動作（巻き戻し、再生、早送り、一時停止、停止、録画等）を制御す

る。

【0236】上述のように、本実施の形態では、ホームステーション102において、携帯型電話機301からPIAFSプロトコルに従って無線で送出される機器制御コマンドデータを、1394シリアルバス240に適合するようなデータにフォーマット変換して、1394シリアルバス240を介して、リビング用TVモニタ103やVTR104に供給する。このような構成としたことにより、携帯型電話機301をリモコンとして機能させ、1394シリアルバス240（ホームバス）上に接続されたリビング用TVモニタ103やVTR104を制御することができる。また、携帯型電話機301の液晶ディスプレイ410には、現在制御（操作）したい機器に対応した画面が表示されるため、操作性の向上も図ることができる。

【0237】尚、上述の各実施の形態では、PHSの内線モードや公衆モード上に展開されたPIAFS通信のプロトコル（PIAFSプロトコル）に従った無線データ通信（ワイヤレス・データ伝送）により行うものとしたが、これに限られるものではなく、他の通信プロトコルにも本発明は適用することができる。

【0238】また、本発明の目的は、上述した各実施の形態のホスト及び端末の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記憶した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読みだして実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が各実施の形態の機能を実現することとなり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することとなる。

【0239】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、ROM、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード等を用いることができる。

【0240】また、コンピュータが読みだしたプログラムコードを実行することにより、各実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって各実施の形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0241】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された拡張機能ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって各実施の形態の機能が実現される場合

も含まれることは言うまでもない。

【0242】

【発明の効果】以上説明したように本発明では、第1の機器と第2の機器の間に設けたデータ通信装置（ホームステーション）にて、第1の機器から無線送信されてきたデータを、第2のプロトコルに従ったデータにフォーマット変換して、第2の機器に対してバス（ホームバス）を介して送信し、また、第2の機器からバスを介して送信されてきたデータを、第1のプロトコルに従ったデータにフォーマット変換して、第1の機器に対して無線送信するように構成した。これにより、各々が異なるプロトコルでデータ通信が行われる機器間でも、自由にデータ通信することができる。

【0243】具体的には例えば、無線映像機器（携帯無線ビデオ機器等、第1の機器）は、撮像手段により得た映像データを、無線ディジタル伝送（PIAFSプロトコル等）に従った伝送でホームステーション（データ通信装置）に対して送信する。ホームステーションは、無線映像機器からの映像データがホームバス（IEEE1394規格のプロトコル等）に従ったバスに適合するように、該映像データに対して画像フォーマットの変換を行い、該変換を行った映像データをホームバス上に対して出力する。これにより、ホームバスに接続されている映像表示機器や映像記録機器（ビデオ機器や映像モニタ機器等、第2の機器）は、ホームバス上の映像データ、すなわち無線映像機器で得られた映像を画面表示したり、記録媒体へ記録したりすることができる。さらに、ホームステーションは、映像表示機器や映像記録機器（第2の機器）からホームバスを介して送信されてきた映像データが無線ディジタル伝送に適合するように、該映像データに対して画像フォーマットの変換を行い、該変換を行った映像データを無線送信する。これにより、無線映像機器でも、ホームバスに接続されている映像機器で得られた映像を画面表示したり、記録媒体へ記録したりすることができる。したがって、無線映像機器とホームバス上の映像機器間で、自由に映像データをハンドリングすることができる。

【0244】また、例えば、第1の機器を無線電話機器として、データ送受信の対象を制御データとすれば、無線電話機器をリモコンとして機能させ、ホームバスに接続された機器を制御することができる。このとき、無線電話機の操作パネルの表示を、現在制御（操作）したい機器に合わせた表示に切り換えるようにしてもよい。これにより、無線電話機をホームバスに接続された機器のリモコンとして容易に使えるばかりか、操作性の向上を図ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態において、本発明を適用したホームステーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図2】上記システムで採用する1394シリアルバスを用いて接続されたネットワーク構成の一例を説明するための図である。

【図3】上記1394シリアルバスの構成要素を説明するための図である。

【図4】上記1394シリアルバスのアドレスマップを説明するための図である。

【図5】上記1394シリアルバスのケーブルの断面を説明するための図である。

【図6】上記1394シリアルバスで採用されるDSL Link符号化方式を説明するための図である。

【図7】上記1394シリアルバスで接続されている各機器（ノード）に対して、バスリセットからノードIDの決定までの処理を説明するためのフローチャートである。

【図8】上記バスリセットにおける親子関係決定の処理を説明するためのフローチャートである。

【図9】上記バスリセットにおける親子関係決定後からノードID決定までの処理を説明するためのフローチャートである。

【図10】上記1394シリアルバスで各機器のノードIDを決定するための、トポロジ設定を説明するための図である。

【図11】上記1394シリアルバスでのアービトレーションを説明するための図である。

【図12】上記アービトレーションの処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】上記1394シリアルバスでのアシンクロナス転送の時間的な状態遷移を説明するための図である。

【図14】上記アシンクロナス転送のバケットフォーマットの一例を説明するための図である。

【図15】上記1394シリアルバスでのアイソクロナス転送の時間的な状態遷移を説明するための図である。

【図16】上記アイソクロナス転送のバケットフォーマットの一例を説明するための図である。

【図17】上記1394シリアルバス上を転送されるバケットの様子を示したバスサイクルの一例を説明するための図である。

【図18】上記システムで採用するPIAFSでの伝送制御手順の位置づけを説明するための図である。

【図19】上記伝送制御手順を構成するインバンドネゴシエーション手順の位置づけを説明するための図である。

【図20】上記インバンドネゴシエーション手順におけるフレーム構造を説明するための図である。

【図21】上記伝送制御手順を構成するARQ伝送制御手順における同期フレーム構造を説明するための図である。

【図22】上記ARQ伝送制御手順における制御フレーム構造を説明するための図である。

【図 23】上記 ARQ 伝送制御手順におけるデータフレーム構造を説明するための図である。

【図 24】上記制御フレーム構造での制御情報のコーディングを説明するための図である。

【図 25】上記制御情報内容の通信パラメータ設定を説明するための図である。

【図 26】上記制御情報内容の ARQ パラメータ設定を説明するための図である。

【図 27】上記制御情報内容のデータリンク解放の設定を説明するための図である。

【図 28】上記制御情報内容のユーザ情報の設定を説明するための図である。

【図 29】上記制御情報内容の継続フレーム送信可の設定を説明するための図である。

【図 30】上記 ARQ 伝送制御手順での同期フレームシーケンスを説明するための図である。

【図 31】上記 ARQ 伝送制御手順での制御フレームシーケンスを説明するための図である。

【図 32】上記制御フレームシーケンスでの制御情報伝送中の再同期を説明するための図である。

【図 33】上記制御フレームシーケンスでの制御情報伝送（継続フレームあり、要求を一括で処理）を説明するための図である。

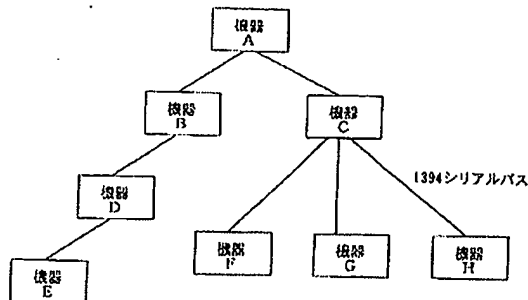
【図 34】上記制御フレームシーケンスでの制御情報伝送（継続フレームあり、要求を個別で処理）を説明するための図である。

【図 35】上記制御フレームシーケンスでの通信パラメータ設定成功を説明するための図である。

【図 36】上記制御フレームシーケンスでの通信パラメータ設定成功（ネゴシエーションで低レベルのプロトコルに設定）を説明するための図である。

【図 37】上記 ARQ 伝送制御手順でのデータフレームシーケンス（誤りフレームのみ再送）を説明するための

【図 2】



図である。

【図 38】上記 ARQ 伝送制御手順でのデータフレームシーケンス（最大アウトスタンディングフレームまで繰り返し送信）を説明するための図である。

【図 39】上記データフレームシーケンスでのユーザデータの構造（有意情報最終 1 バイトが等しい場合）を説明するための図である。

【図 40】上記データフレームシーケンスでのユーザデータの構造（有意情報最終 1 バイトが等しくない場合）を説明するための図である。

【図 41】上記データフレームシーケンスでのユーザデータの構造（有意情報が 73 バイトに満たない場合）を説明するための図である。

【図 42】上記システムの内部構成を示すブロック図である。

【図 43】第 2 の実施の形態において、本発明を適用したホームステーションシステムの構成を示すブロック図である。

【図 44】上記システムの内部構成を示すブロック図である。

【図 45】上記システムの携帯型電話機の動作モードを説明するための図である。

【図 46】上記携帯型電話機の動作を説明するためのフローチャートである。

【図 47】上記システムのホームステーションの動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

100 ホームステーションシステム

101 携帯型ビデオカメラ

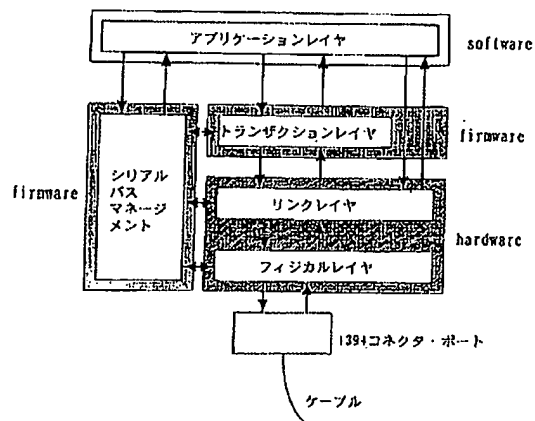
102 ホームステーション

103 リビング用 TV モニタ

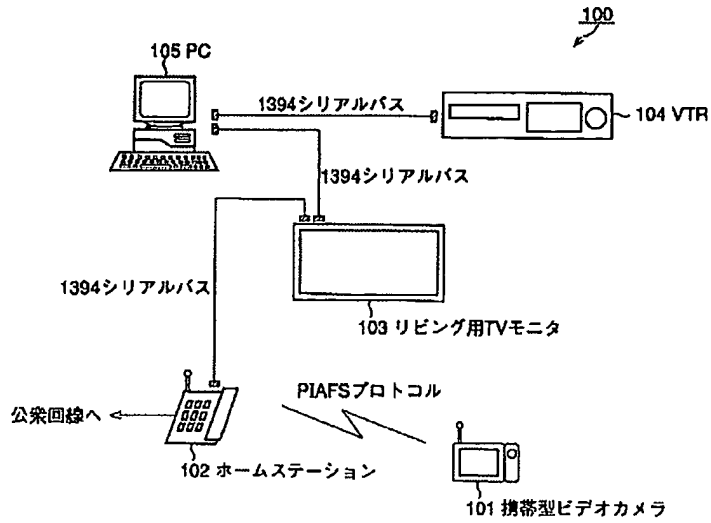
104 VTR

105 PC

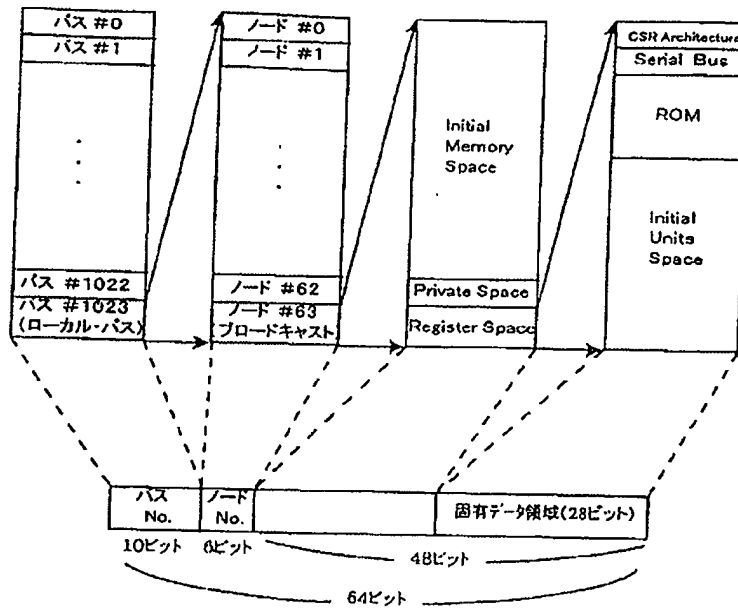
【図 3】



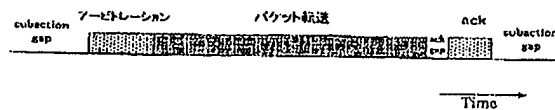
【図1】



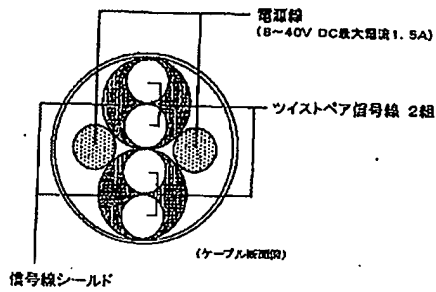
【図4】



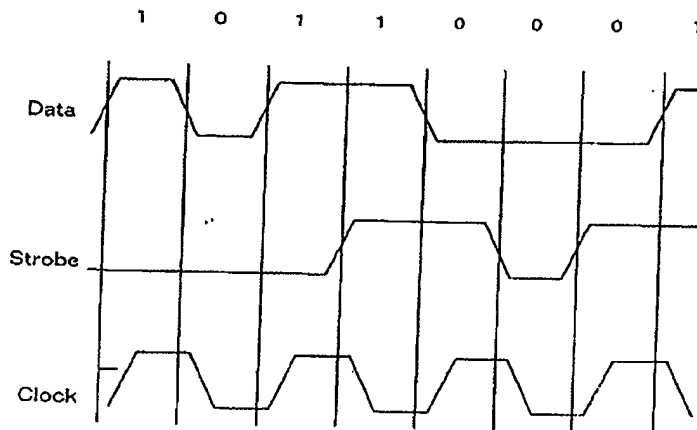
【図13】



【図5】

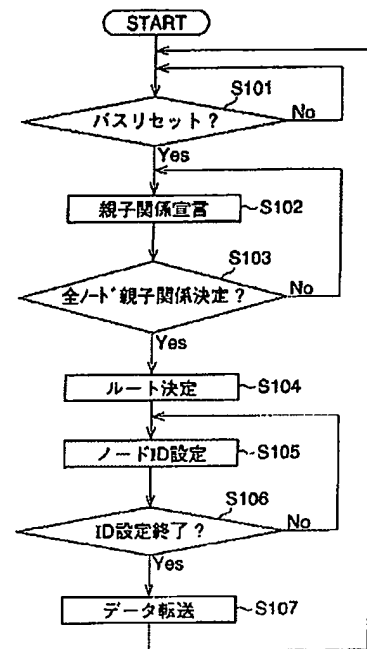


【図6】

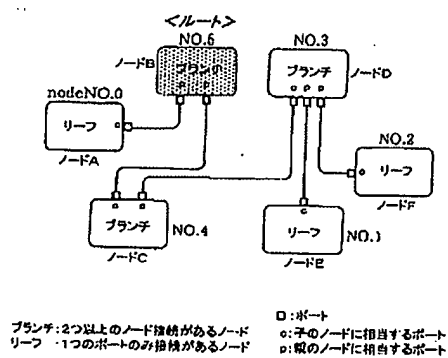


(DataとStrobeの排他的論理和信号)

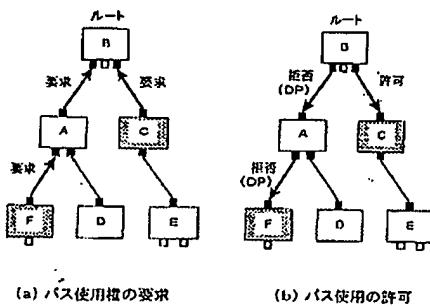
【図7】



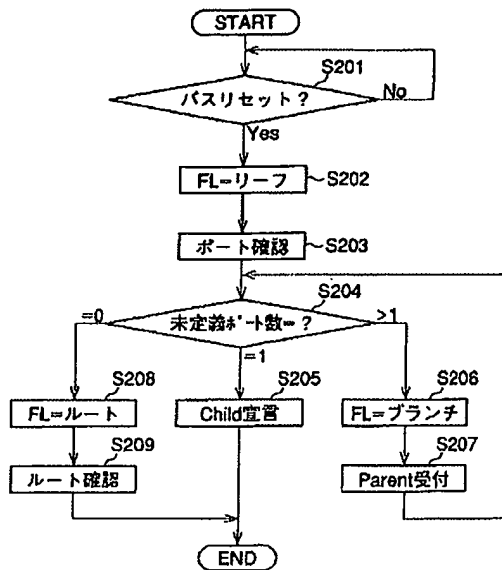
【図10】



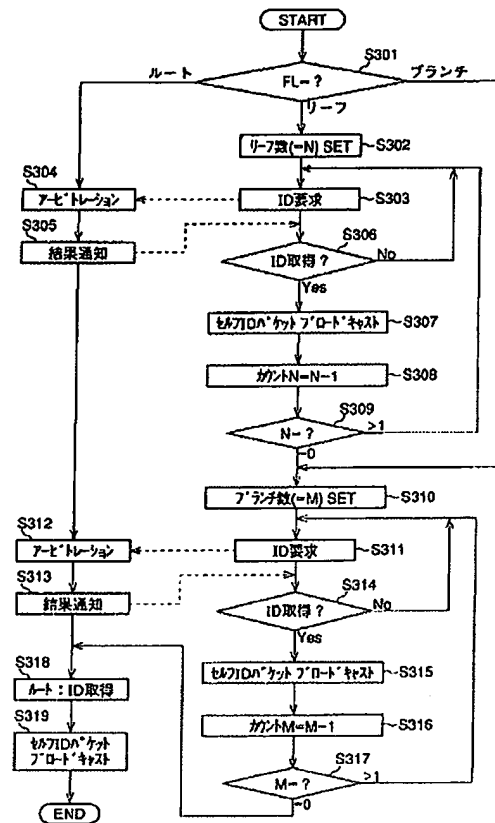
【図11】



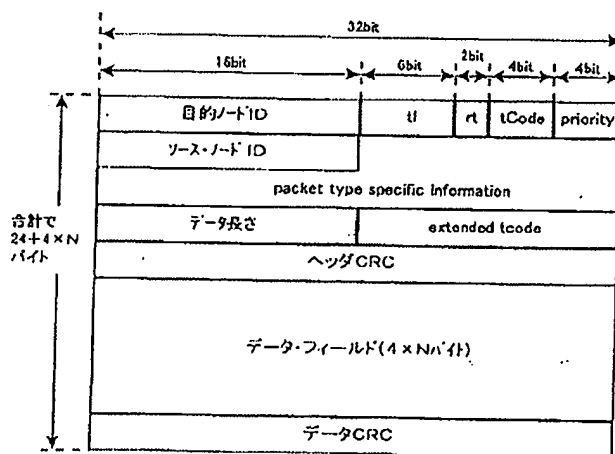
【図8】



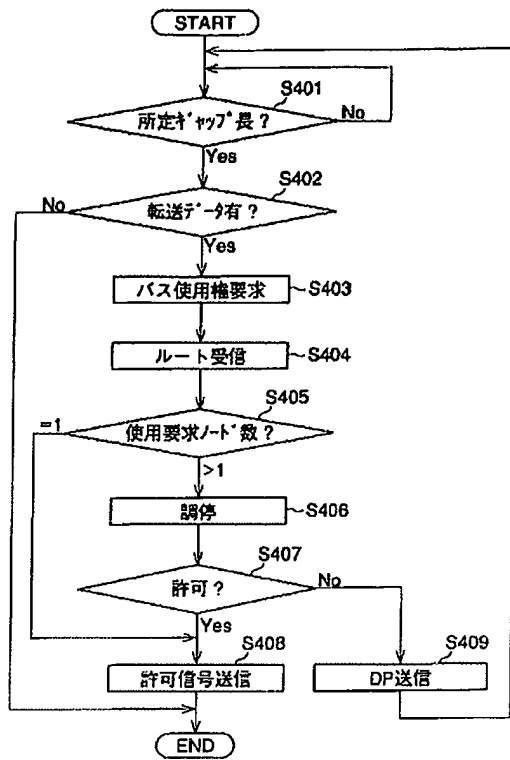
【図9】



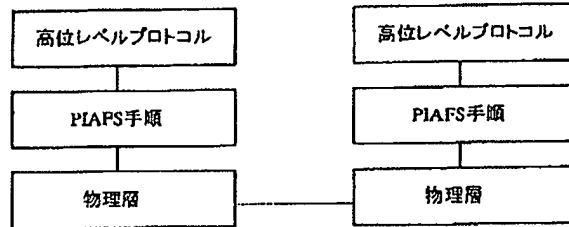
【図14】



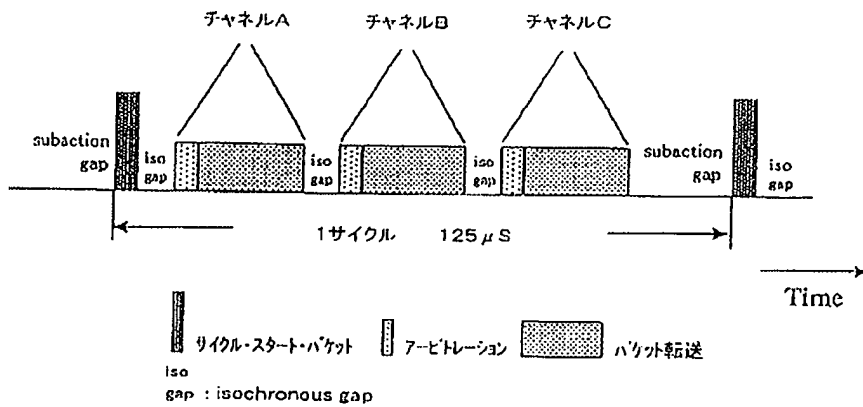
【図12】



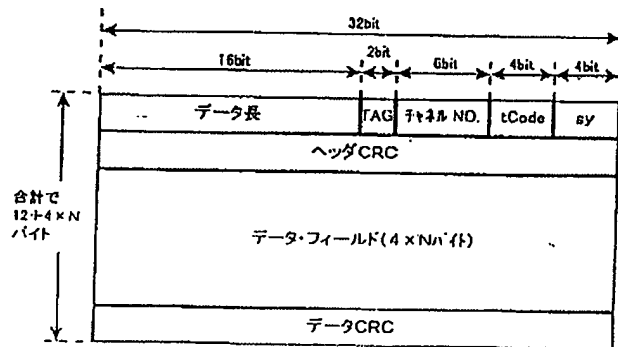
【図18】



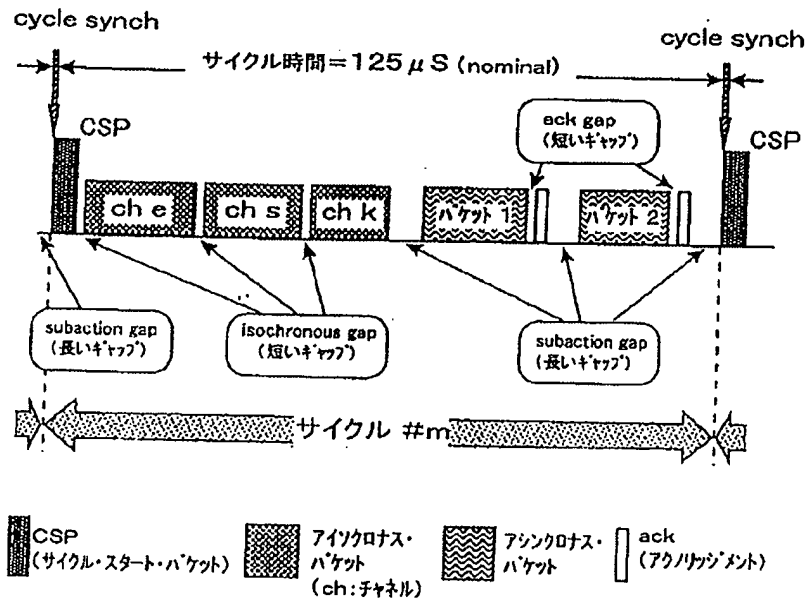
【図15】



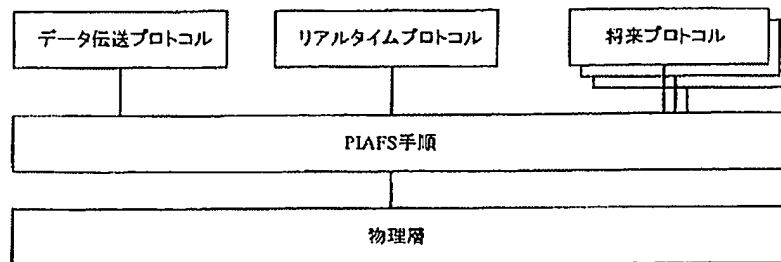
【図16】



【図17】

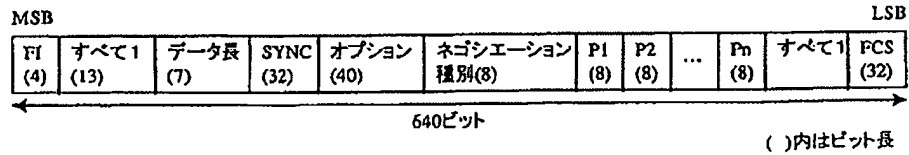


【図19】

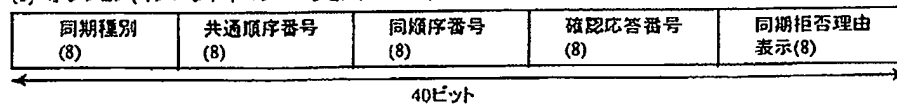


【図20】

(a) インバンドネゴシエーションのフレーム構造

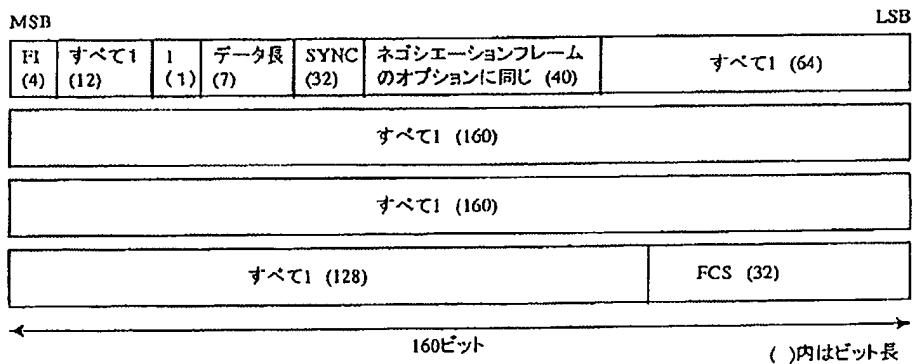


(b) オプション(インバンドネゴシエーションフレーム)



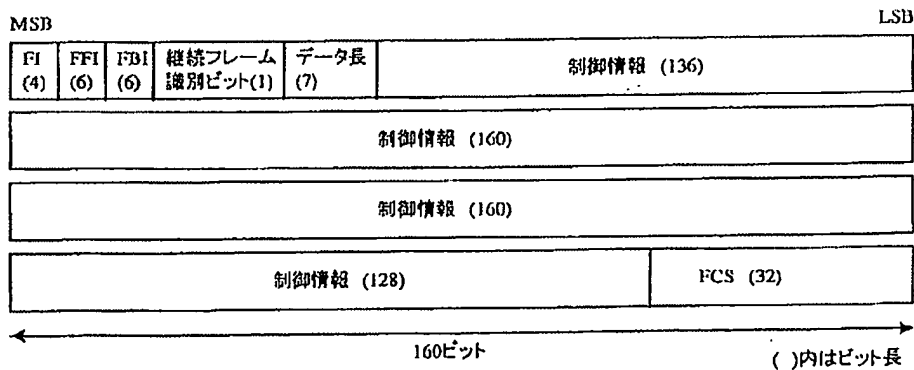
【図21】

同期フレーム構造



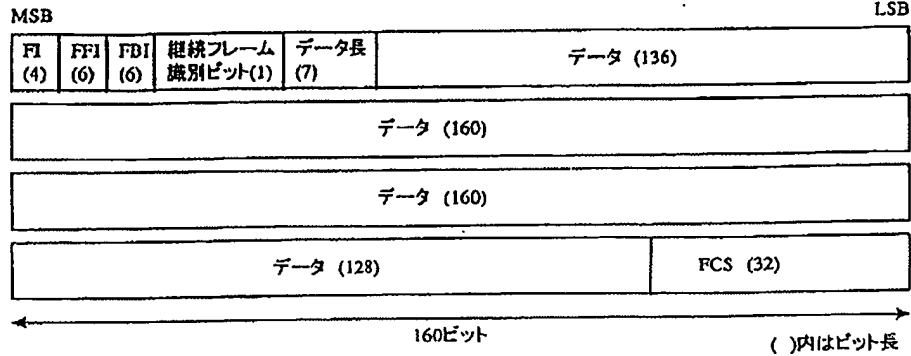
【図22】

制御フレーム構造



【図23】

データフレーム構造



【図24】

制御情報のコーディング

シーケンス番号	制御情報種別識別子	オクテット1
制御情報内容識別子		オクテット2
⋮		
受付結果／拒否理由(理由表示)		オクテット73

【図26】

制御情報内容：ARQパラメータ設定

シーケンス番号	要求／受付／拒否 (制御情報種別)	オクテット1
ARQパラメータ設定(制御情報内容識別子)		オクテット2
測定RTF値		オクテット3
すべて 1		オクテット4～72
受付結果／拒否理由(理由表示)		オクテット73

【図25】

制御情報内容：通信パラメータ設定

シーケンス番号	要求／受付／拒否 (制御情報種別)	オクテット1
通信パラメータ設定(制御情報内容識別子)		オクテット2
ARQデータ伝送プロトコルバージョン		オクテット3
ARQ制御情報伝送プロトコルバージョン		オクテット4
測定RTF値		オクテット5
データ圧縮識別子		オクテット6
符号語総数(パラメータP1)		オクテット7
最大文字列長(パラメータP2)		オクテット8
フレーム長		オクテット9
最大フレーム番号(M)		オクテット10
すべて 1		オクテット11～72
受付結果／拒否理由(理由表示)		オクテット73

【図27】

制御情報内容：データリンク解放

シーケンス番号	要求／受付／拒否 (制御情報種別)	オクテット1
データリンク解放(制御情報内容識別子)		オクテット2
すべて 1		オクテット3～72
受付結果／拒否理由(理由表示)		オクテット73

【図28】

制御情報内容: ユーザ情報

シーケンス番号	要求/受付/拒否/通知 /応答 (制御情報種別)	オクテット1
ユーザ情報(制御情報内容識別子)		オクテット2
ユーザ情報識別子		オクテット3
ユーザ情報		オクテット4~72
受付結果/拒否理由(理由表示)		オクテット73

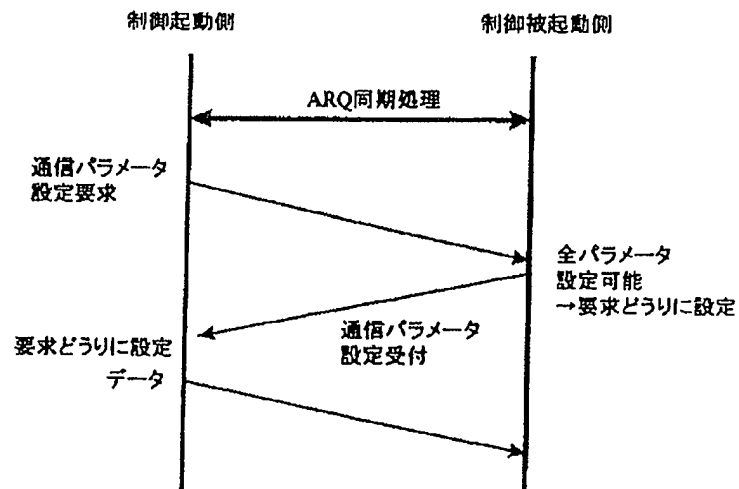
【図29】

制御情報内容: 継続フレーム送信可

シーケンス番号	継続フレーム送信可 (制御情報種別)	オクテット1
継続フレーム送信可(制御情報内容識別子)		オクテット2
すべて 1		オクテット3~72
すべて 1		オクテット73

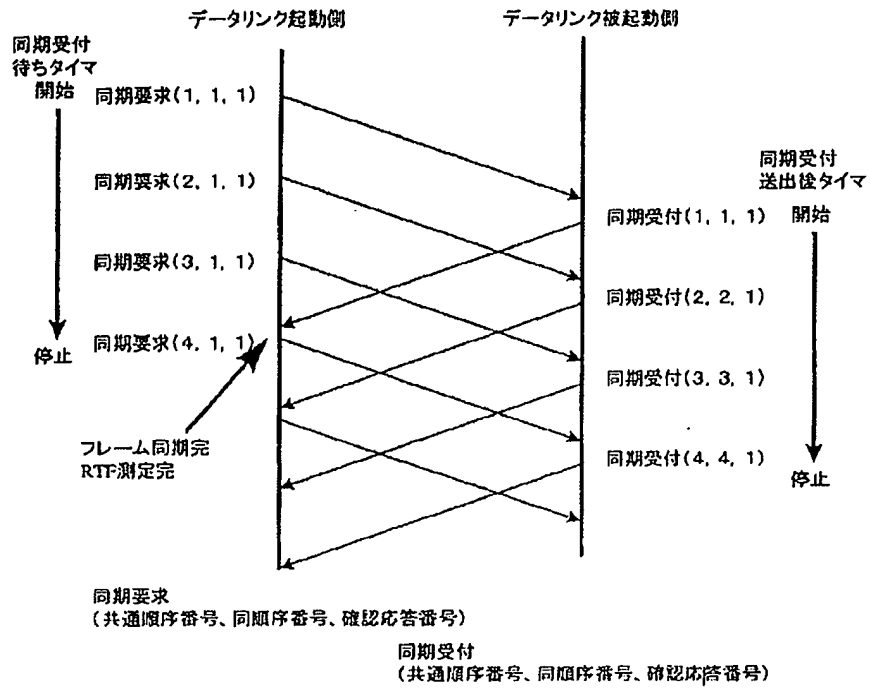
【図35】

通信パラメータ設定成功



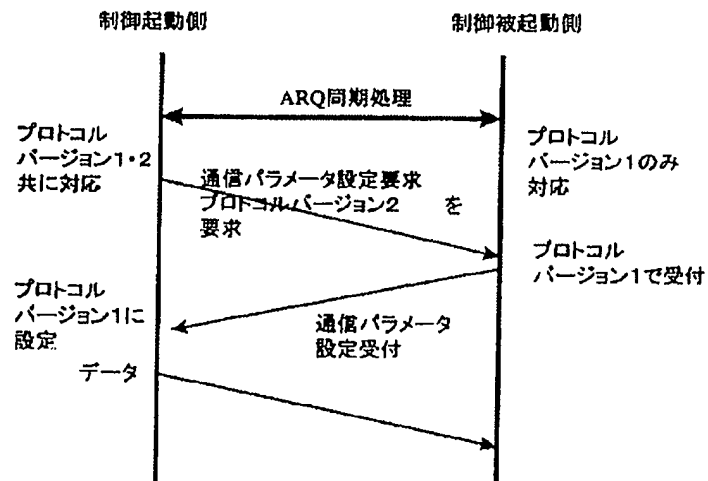
【図30】

ARQフレーム同期シーケンス



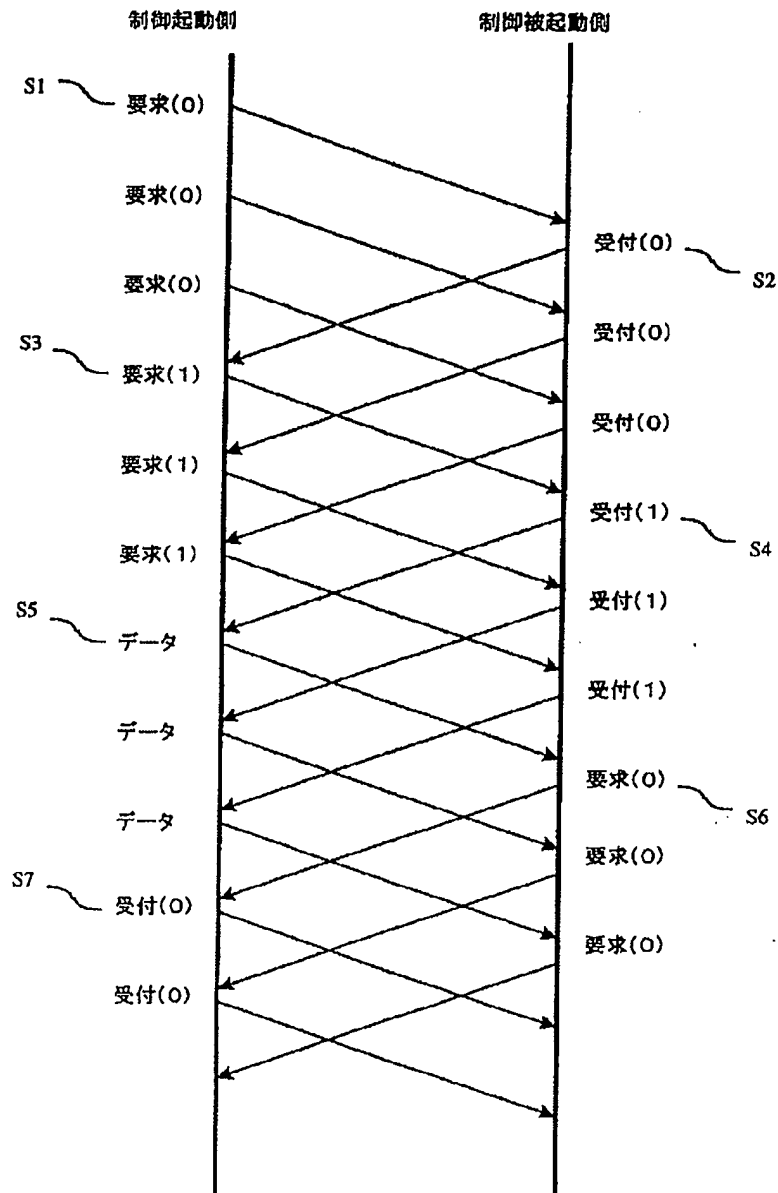
【図36】

通信パラメータ設定成功 (ネゴシエーションで低レベルのプロトコルに設定)



【図 31】

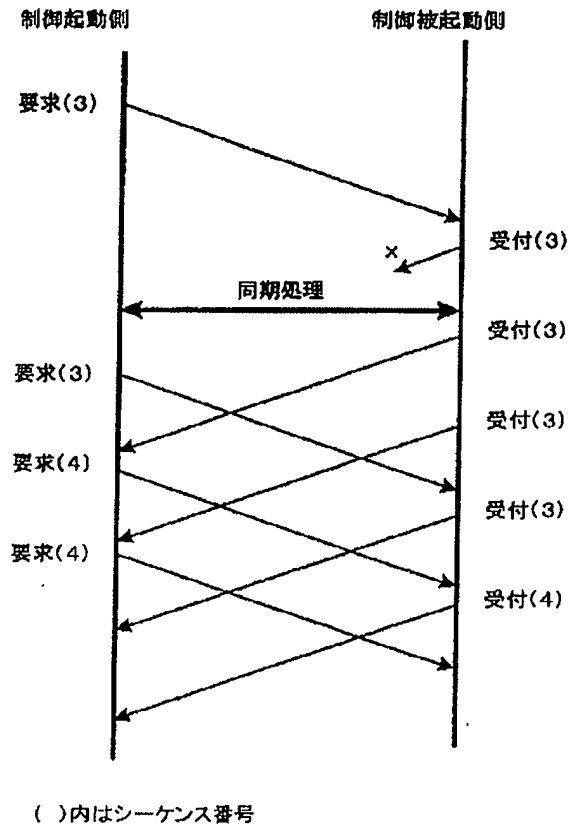
制御フレーム送受信



()内はシーケンス番号

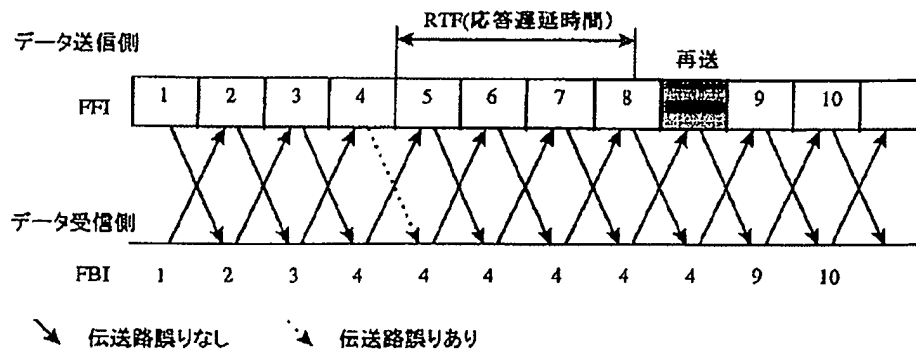
【図32】

制御情報伝送中の再同期



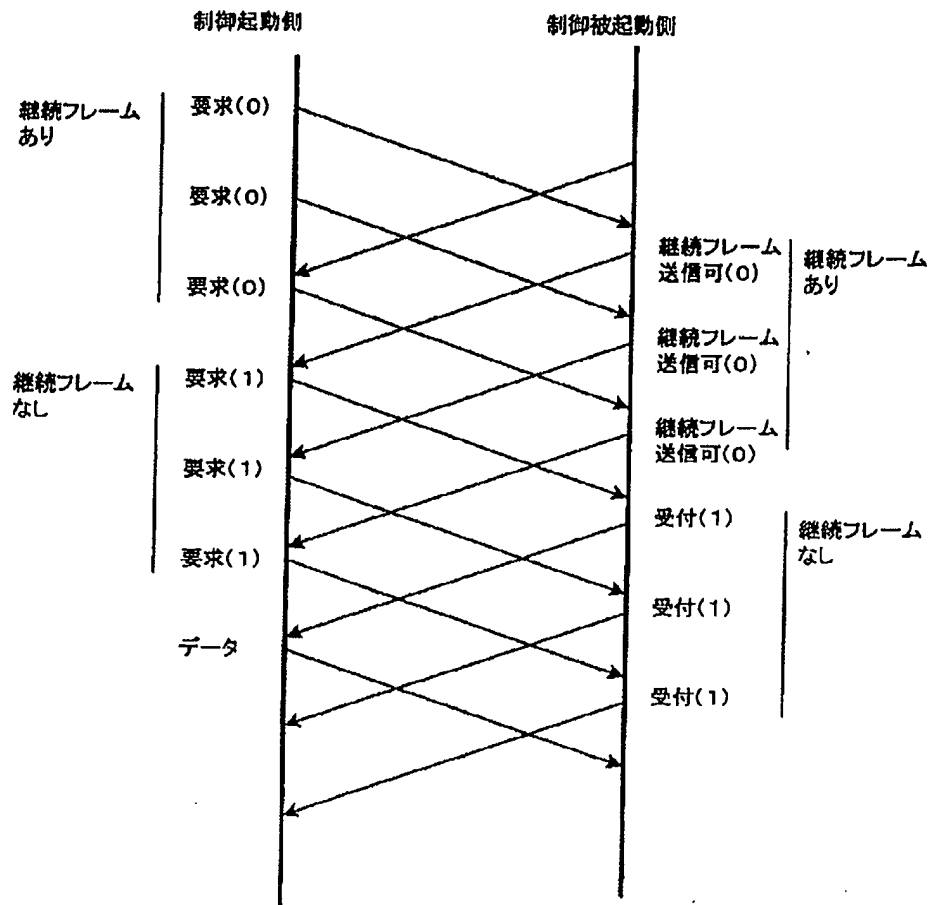
【図37】

データの送受信処理 1



【図33】

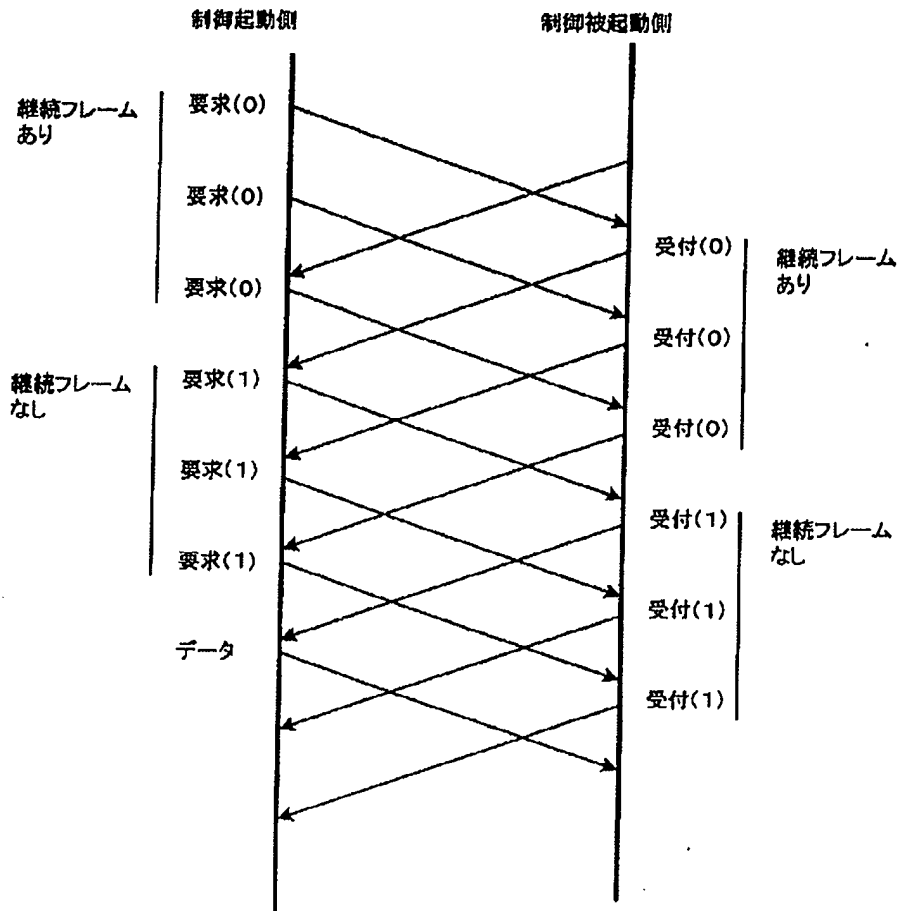
制御情報伝送（継続フレームあり・要求を一括で処理）



()内はシーケンス番号

【図34】

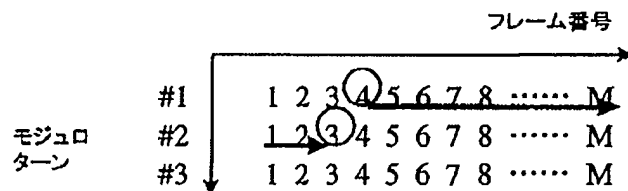
制御情報伝送（継続フレームあり・要求を個別で処理）



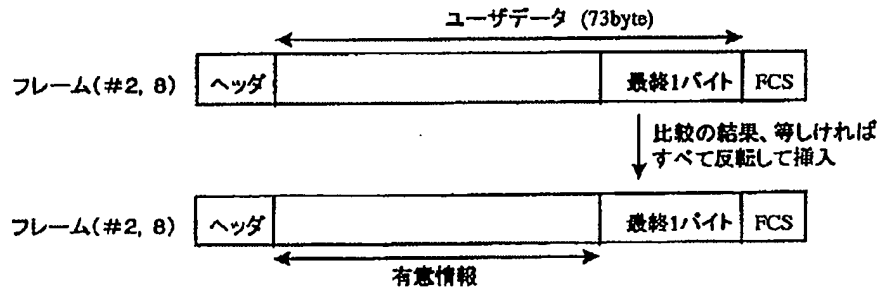
()内はシーケンス番号

【図38】

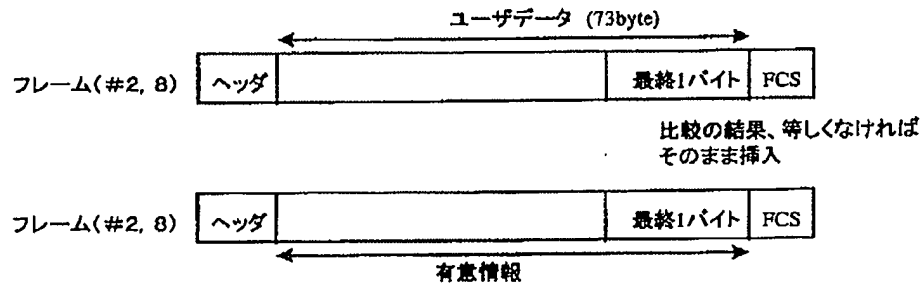
データの送受信処理 2



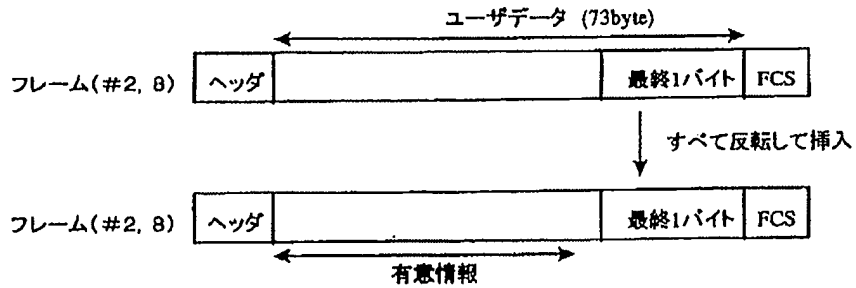
【図39】



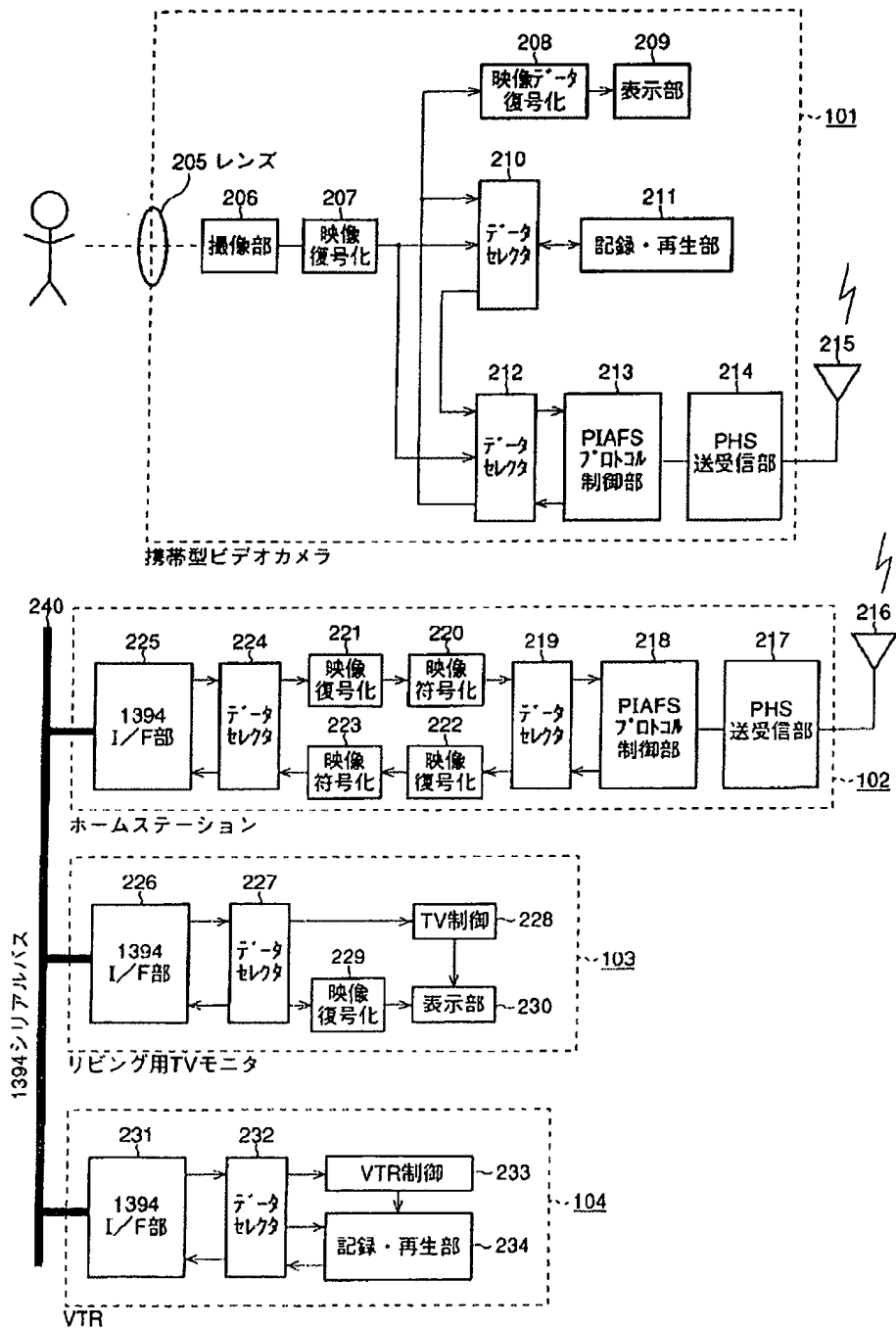
【図40】



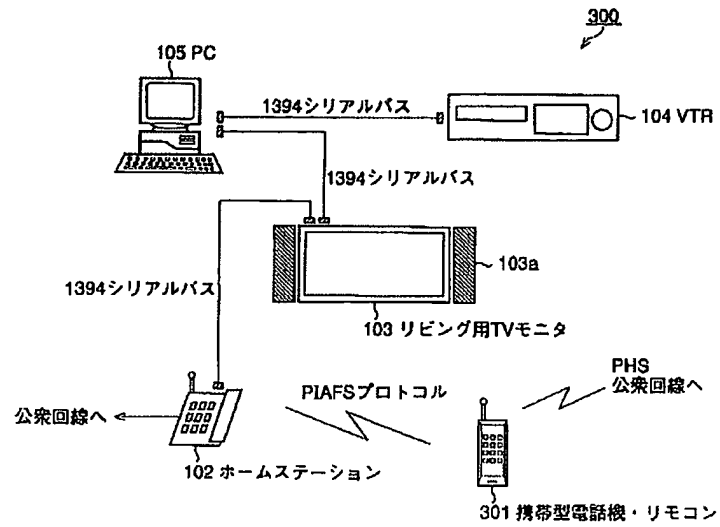
【図41】



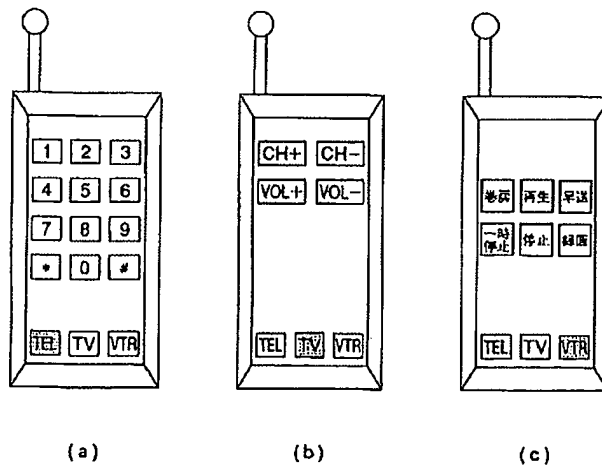
【図42】



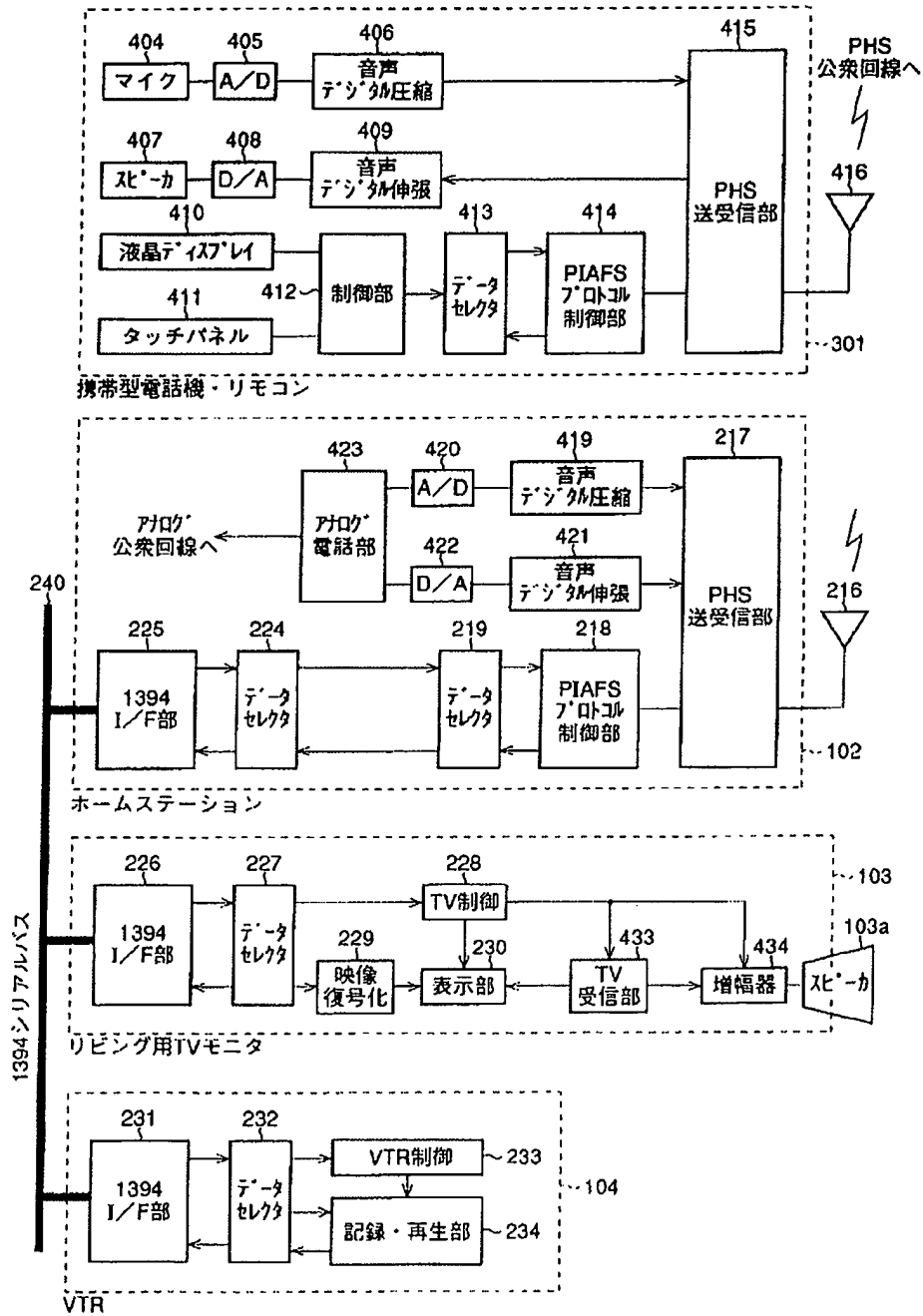
【図43】



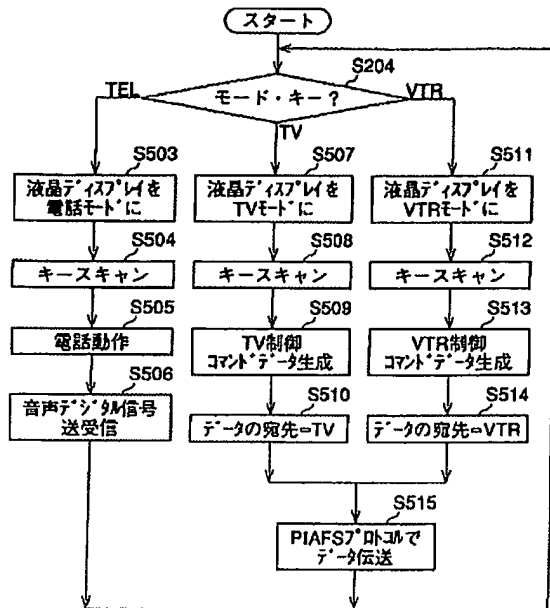
【図45】



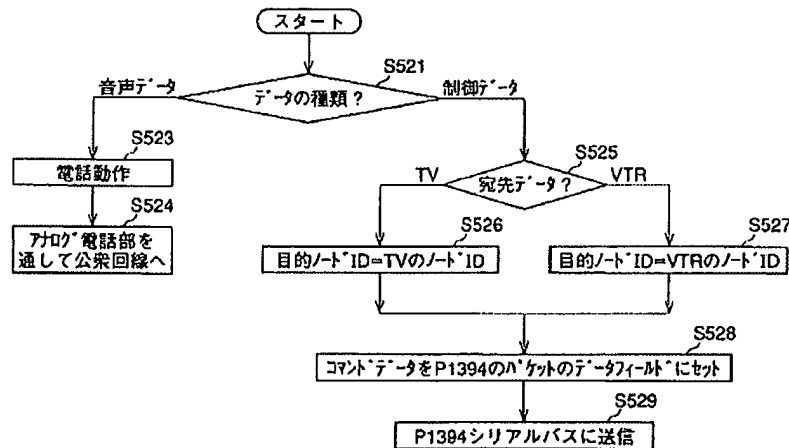
【図44】



【図46】



【図47】



フロントページの続き

ドターム(参考) 5C056 KA01 KA09 KA11
 5C064 BA04 BB03 BB05 BC16 BC21
 BC23 BC25 BD08 BD09 BD14
 5K032 BA01 CC02 CC11 CD01 DA21
 5K034 AA10 AA17 CC02 EE03 EE11
 HH01 HH02 HH61 HH63